ISSN 0037-8437

ANALES
DE LA
SOCIEDAD CIENTIFICA
ARGENTINA

Director: Dr. PEDRO CATTANEO

ENERO - DICIEMBRE 1987 – TOMO CCXVII

SUMARIO

SERIE I - CIENCIAS Nº 50 — **Pág.**

Avda. SANTA FE 1145
1059 BUENOS AIRES
ARGENTINA
1988

SOCIEDAD CIENTIFICA ARGENTINA

ISSN 0037-8437

ANALES
DE LA
SOCIEDAD CIENTIFICA
ARGENTINA

Director: Dr. PEDRO CATTANEO

ENERO - DICIEMBRE 1987 — TOMO CCXVII



Avda. SANTA FE 1145
1059 BUENOS AIRES
ARGENTINA
1988

MIEMBROS PROTECTORES
DE LA
SOCIEDAD CIENTIFICA ARGENTINA

AGUA Y ENERGIA LECTRICA, Empresa del Estado

COMISION DE INVESTIGACIONES CIENTIFICAS de la Pcia. de Bs. As.

COMISION NACIONAL DE ENERGIA ATOMICA

CONSEJO NACIONAL DE INVESTIGACIONES CIENTIFICAS Y TECNICAS

FUNDACION BUNGE Y BORN

I.B.M. ARGENTINA S.A.

INSTITUTO NACIONAL DE TECNOLOGIA AGROPECUARIA (INTA)

INSTITUTO NACIONAL DE TECNOLOGIA INDUSTRIAL (INTI)

JOCKEY CLUB ARGENTINO

UNIVERSIDAD ARGENTINA DE LA EMPRESA

YACIMIENTOS PETROLIFEROS FISCALES

FUNDACION BANCO DE GALICIA

BANCO DE ITALIA Y RIO DE LA PLATA

ING. OSVALDO MARTINEZ



Agrimensor ANTONIO SARALEGUI (1901-1987)

A los 86 años falleció el 10 de marzo en esta ciudad el Agrimensor ANTONIO SARALEGUI, distinguida personalidad científica y profesional de nuestro país. Graduado en 1925 en la ex-Facultad de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales de la Universidad de Buenos Aires; inició su vasta obra ese mismo año en el Instituto Geográfico Militar (Ministerio de Defensa, Secretaría de Guerra), cumpliendo tareas de Topógrafo y de Fotogrametrista Principal (1925-1934). Allí estudió un nuevo tipo de instrumento de restitución fotogramétrica, el estereógrafo mecánico 1928, con patente argentina cedida y aceptada por el Instituto Geográfico Militar. Fue pionero en trabajos aerofotogramétricos (1928) en el país, así como en la ejecución de trabajos estereofotogramétricos terrestres y en el montaje y ajuste del primer instrumento de transformación óptico-perspectiva de aerofotogramas que llegó al país. Fue Asesor Técnico (1948-1950) de la Dirección General de Hidrografía del Ministerio de Marina y co-fundador del Instituto Foto-Topográfico Argentino (IFTA), 1927) habiendo sido su Presidente Director Técnico en el lapso 1927-1964. Allí cumplió múltiples tareas de su especialidad cubriendo estudios de una superficie total aproximada del país superior a los 55 millones de hectáreas, que fueron de gran importancia en la resolución de problemas de ingeniería, ramales ferroviarios, caminos, diques, centrales hidroeléctricas, exploración petrolífera y minera, inventarios forestales, catastros urbanos y rurales, etc. Fue coautor y desarrolló la Fotoescultura, aplicación no topográfica de la Fotogrametría Terrestre, construyendo el estéreoconversor patentado en el país y en el exterior en 1933.

Su relevante actividad docente se inició en 1927 en el Instituto Geográfico Militar y prosiguió en la ex-Facultad de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales de la Universidad de Buenos Aires en las disciplinas de Geodesia, Topografía y Fotogrametría como Profesor Titular, siendo designado Profesor Emérito en 1978. Dictó numerosos cursos para graduados y fue Director del Departamento de Geodesia y Topografía de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de Buenos Aires. Fue un activo conferencista y publicó unos 50 trabajos en temas de su especialidad, así como textos sobre Fotogrametría. Participó de Congresos Nacionales y del Exterior y realizó viajes de Estudio a Europa (1936, Francia, Alemania y Suiza) y a los EE.UU. de Norteamérica (1949). Fue Miembro destacado de Sociedades americanas y alemanas de Fotogrametría, prestó colaboración activa al Centro Argentino de Ingenieros, a la Sociedad Científica Argentina, al Gobierno de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de Buenos Aires, etc. Esta reseña, muy incompleta, pone de relieve la vida justificada del Agrimensor SARALEGUI. En setiembre de 1980 fue incorporado a la Academia de Ciencias de Buenos Aires como Miembro Titular.

Sus restos reposan desde el 11 de marzo en la bóveda de la Sociedad Científica Argentina (Recoleta). Fueron despedidos en un sentido acto por el Señor Presidente de la Junta Directiva de la Sociedad Científica Argentina y por otras distinguidas personalidades.

EL GENERO COLACUS OHAUS, CON LA DESCRIPCION DE UNA NUEVA ESPECIE (COL. MELOLONTHIDAE, DYNASTINAE, AGAOCEPHALINI)

por

Antonio Martínez *

El género *Colacus* es un miembro, según Endroedi 1970:28, de la tribu Agaocephalini y, hasta el momento sólo encontrado en las alturas de las provincias de Tucumán, Catamarca y Salta en la República Argentina, no conociéndose, como ya se menciona precedentemente, material de otras procedencias, sean argentinas o de fuera del país.

Por su aspecto, *Colacus* se acerca a *Aceratocrates* Ohaus, 1910, descripto como subgénero de *Democrates* y así considerado por Endroedi; diferenciándose de *Democrates* por la cabeza tuberculada y tarsos medio y posterior más finos. Como poseemos 2 ejemplares de *Aceratocrates burmeisteri* (Reiche) de Ecuador y 1 ejemplar de *Democrates croessus* (Newman) de Jamaica, hemos comparado estos géneros y, por los caracteres que presentan, podemos mencionar que *Democrates* y *Aceratocrates* son distintos; pero ya no tanto *Aceratocrates* y *Colacus*, que podrían representar una entidad taxinómica única, pues el carácter de la armadura cefálica, aunque borrosa u obsoleta, también lo presenta *Aceratocrates burmeisteri*, siendo ambos géneros muy similares en los restantes caracteres, inclusive en la forma de genital esclerosado masculino (tambor, falobase y parámetros), quedando como único y y diferencial, el grosor de los tarsos medios y posterior. ¿Será este carácter suficiente para la separación de ambos géneros? Dejo este problema para quien o quienes puedan obtener abundante material de esos géneros.

Clave para la identificación de las especies de *Colacus.*

1.- Especies con tubérculo frontal; pronoto sin tuberculitos paramedios; élitro punteado o punteado-rugoso ** 2

– Especie negra con pequeño cuernito clípeo-frontal algo arqueado por detrás y aguzado. Pronoto con 2 microtubérculos paramedios aparentes y por debajo de éstos con abundante pilosidad corta y erecta, que se extiende un tanto lateralmente. Elitro rugoso-punteado. Pigidic con la mitad proximal punteado-pilosa, extendiéndose algo lateral y caudalmente; sobre el ápice el borde con margen bien ensanchado, el disco y ápice en la mitad distal aparentemente glabros . . . *Colacus endroedii* sp. nov.

---

* Carrera del Investigador Científico; Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas; adscripto a la Dirección Nacional de Promoción y Protección en el Servicio Nacional de Paludismo; Secretaría de Salud Pública de la Nación.

** Se denomina élitro punteado rugoso cuando los puntos ocupan por lo menos un 75 % de la superficie y rugoso punteado cuando las arrugas predominan sobre los puntos.

2.- Totalmente negra. Cabeza con tubérculo fronto-clipeal muy pequeño; clípeo y mitad anterior de la frente coriáceos, está por detrás con algunos puntos intercalados, tornándose lisa medialmente, el vértice con micropuntuación muy apretada. Pronoto punteado-rugoso. Escudete en la base aglomeradamente micropunteado. Elitro punteado-rugoso . . . . *Colacus morio* Ohaus, 1910

– Negra, pero con los élitros testáceos. Cabeza con tubérculo clípeo-frontal pequeño, pero aguzado; clípeo transversal y microscópicamente rugoso por detrás; la frente con puntuación alargada y semicircular, a veces coalescente, tornándose por detrás y medialmente lisa. Pronoto con depresión obsoleta en la mitad anterior, por delante de ésta y lateralmente con pilosidad corta y erecta; superficie en la mitad anterior rugoso-punteada, los puntos más marcados en la zona mesal, mitad posterior dispersamente micropunteada. Escudete con puntitos microscópicos en la mitad proximal y sólo alguno en la mitad distal. Elitro finamente punteado . . . . *Colacus bicolor* Ohas, 1910

Colacus bicolor Ohaus, 1910

Hemos hallado este especie en algunas oportunidades en la provincia de Salta. En diciembre de 1942 en el dep. Rosario de la Frontera (El Naranjo), pero en la serranía por arriba de los 2000 metros; también en el camino de cornisa entre Salta y Jujuy, Ruta 9, en el lugar denominado "El Ucumar" aproximadamente a 1700 metros, en zona de selva subtropical de montaña y últimamente en los alrededores de Piedra de Molino, 3300 metros y Amblayo 3000 metros de altura, en el dep. Cachi (Salta). Las observaciones que hemos podido realizar en esta última zona, demuestran que aquí es especie diurna y heliófila; vuela después de las 10.00 AM y hasta las 13.00, desapareciendo pasada esa hora. La zona es accidentada y cubierta de arbustos no muy altos y hierbas, predominando gramíneas, compuestas y labiadas. Vuela bajo, no sobrepasando el metro, muy rápido y zigzagueante. Ejemplares de ambos sexos hemos hallado caminando entre los arbustos y muertos; vuelan los dos sexos. No conocemos sus larvas ni la planta de la que se alimentan. La zona no es de fácil acceso y hemos encontrado esta especie en los meses de noviembre a enero, presumiendo que es bienal. Las noches en esa altura son muy frías y a la luz artificial sólo vienen algunas polillas.

Endroedi en su magnífica monografía de los Dynastinae del mundo, menciona que el tipo de esta especie se encuentra en el Museo Zoológico de Berlín; sin embargo Ohaus 1910: 181 dice claramente: "♂. Long. 20-24, lat. max. 11 1/2-13 mm. Argentina, Prov. Catamarca, XI.1895 (C. Bruch); Salta (Brit. Mus.)." En la página siguiente, 182, señala que en la colección del señor Bruch, actualmente en el Museo Argentino de Ciencias Naturales, hay ejemplares con ese nombre, tomados de Burmeister, quien nunca los publicó. Por ello informamos que el tipo de esta especie puede encontrarse en el Museo Británico o en la ex-colección Bruch y que los ejemplares típicos no se encuentran en Berlín.

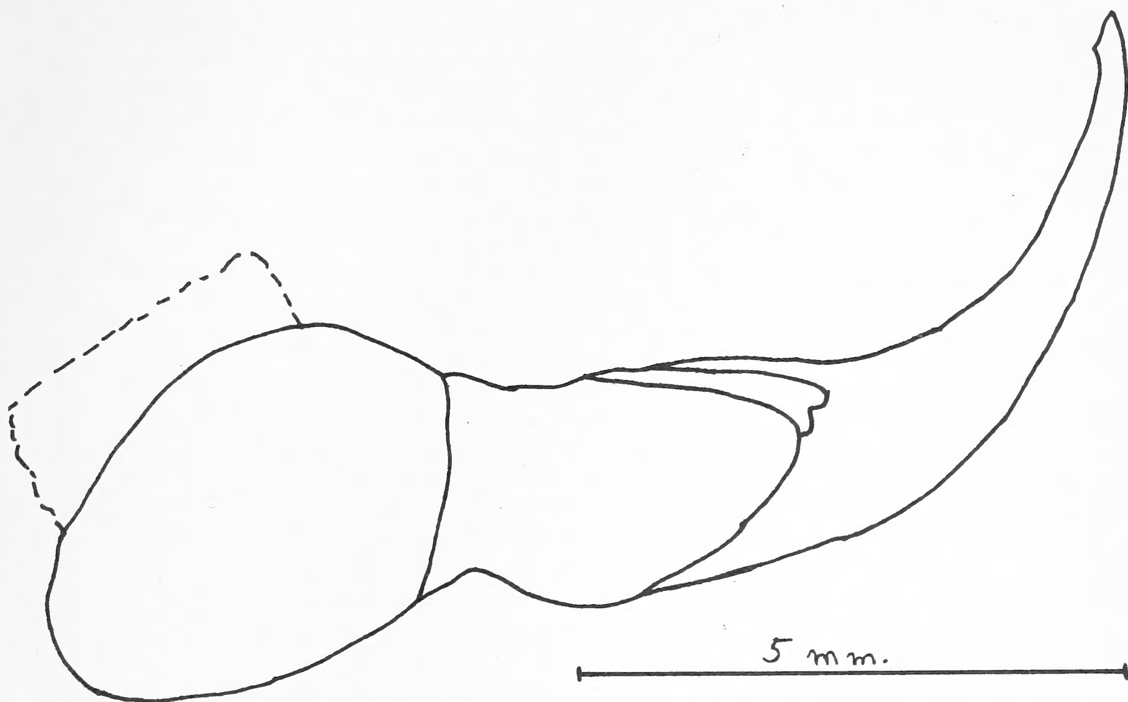
Colacus morio Ohaus, 1910

Esta especie se diferencia claramente de *C. bicolor* por la escultura elitral. Si bien, como menciona Endroedi que la forma de los parámetros es semejante, existen otras pequeñas pero constantes diferencias, en especial como ya mencionamos precedentemente, la escultura elitral que las identifica correctamente.

Nosotros poseemos 3 ejemplares de Catamarca, Campo del Arenal 3000 metros de altura; Endroedi vio de esta especie sólo 2: uno en el Museo Zoológico de Berlín (H. Richter) y otro de Selocha 3400 metros de altura, ambos de Tucumán y que considera a este último como Tipo y en su colección.

Como saber nosotros, la colección Ricther se encuentra depositada en el Museo de La Plata, por lo que si existe allí un ejemplar de Tucuman determinado por Ohaus tal como lo señala él, 1910:182, sería el Tipo. Por el contrario, de no existir ese ejemplar en la ex-colección Richter, el del Museo Zoológico de Berlín sería el Tipo y no el de Selocha, como lo indica Endroedi.

Con la mención de Catamarca, esta especie es incorporada a la entomofauna de esa provincia.



Colacus endroedii sp.nov.
(Figu. 1)

DIAGNOSIS. Tamaño y forma similar a las otras especies del género, diferenciándose principalmente en la escultura de cabeza, pronoto y élitro. Color general negro con patas negro-píceas; la pilosidad que cubre las diferentes regiones del cuerpo castaño-rojiza a negra, lo mismo que los palpos y antena. Cabeza con pequeño tubérculo corniforme. Pronoto con 2 pequeños tuberculitos paramedios próximos al borde anterior y en esa región con pilosidad corta, erecta y bastante tupida; la superficie con puntuación marcada. Elitro rugoso, con puntuación desordenada excepto marginando la sutura; sin estrías claras. Pigidio en la mitad basal punteado-piloso.

DESCRIPCION. ♂ con cabeza subigual en ancho y largo. Clípeo de bordes convergentes, ápice angosto, truncado y microscópicamente bilobado; por detrás el clípeo, en su límite con la frente, con pequeño cuernito algo arqueado distad y aguzado; canto ocular corto, ancho, triangulariforme, no alcanzando la mitad del ojo; frente, por detrás del cuernito, ligeramente cóncava media y juntamente con el vértice apretadamente rugosa y con sedas cortas y erectas. Región ventral con mandíbula lateralmente arqueada y saliente; maxila con las gálea y lacinia en bloque oval-alargado, no dentado y cubierta por pilosidad fina y tupida, que sobresale por delante; mentón bien convexo y con algunos puntos irregulares; antena alargada, maza lenticular con el borde superior ligeramente cóncavo y el inferior bien convexo, el ápice redondeado, siendo poco más larga que la suma de los 2 a 7 antenitos, el 8 medial y superiormente con pelos cortos y erectos; ojo esferoidal, saliente lateralmente.

Pronoto claramente más ancho que largo, convexo; bordes lateral y posterior finamente marginados, borde anterior con membrana evidente y poco más ancha hacia el medio, borde lateral en arco subanguloso medialmente, borde posterior ancho y poco aparentemente lobu-

lado en la región mesal; ángulos obtusos, el anterior algo saliente y poco más indicado que el posterior, que es ampliamente redondeado; superficie anterior y medialmente con 2 tuberculitos paramedios poco notables, siendo por delante de éstos oblicua, pero rectamente truncada y cubierta por pilosidad corta y erecta que se extiende un tanto por detrás y deja ver la superficie de implantación, que es transversal, rasa y aparentemente rugosa con algunos puntos intercalados; por detrás y lateralmente a las arruguitas la superficie es teselada, tornándose en punteada irregular y grosera posteriormente; excepto en la ya mencionada zona pilosa, la superficie es glabra. Prosternón con el presterno semicilindroide, transversal, microscópicamente rugoso-punteado y cubierto con pilosidad erecta; esternelo medialmente poco saliente en apófisis tuberculiforme cubierta de pilosidad fina. Proepisterna y Proepímero con puntos dispersos y pilíferos y sobre el borde con hilera de puntos poco notables y seditas algo salientes lateralmente. Mesonoto en el escudete llevando algunos puntos pilíferos, las sedas cortísimas y algo decumbentes. Elitro glabro, sin estrías e interestrías claramente diferenciadas, excepto la que marca la sutura elitral, el resto de la superficie cubierta con arruguitas y puntos impresos e irregulares, éstos a veces coalescentes; sutura elitral microscópica y dispersamente punteada; tubérculo humeral aparente y con puntuación pequeña, lo mismo que el callo distal, que es muy poco notable; epipleura angosta, con seditas salientes y algo arqueadas, más tupidas en la mitad caudal. Mesosternón, excepto sobre el borde anterior que es liso y algo brillante, cubierto con micropuntuación pilífera, las sedas finas, de largo moderado y decumbentes. Mesepisterna con escultura y ornamentación similar a la del mesosternón. Metasternón en la placa con surco medial fino y en la mitad posterior con depresión rasa, pequeña, pero aparente; a cada lado, sobre la región lateral, con pequeño tuberculito; superficie del disco micropunteada; la región lateral microscópicamente rugosa y ambas con pilosidad larga, fina y decumbente, más tupida en esta última. Metepisterna con escultura y ornamentación similar a la de la región lateral del metasternón. Pata anterior con la tibia lateralmente tridentada, los dientes aguzados, pero con el ápice redondeado, espolón largo, triangulariforme, recto, el ápice romo; tarso más largo que la tibia, filiforme, el 1er. artejo mayor que el 2°, desde éste al 4° subiguales, el 5° el más largo de todos; oniquio pequeño, cilindroide, el ápice con 2 seditas largas; uñas grandes, simples, arqueadas y agudas. Oniquio y uñas similares en todas las patas. Pata media con el trocanter sobre el borde posterior con sedas que forman 2 acúmulos: uno interno y otro lateral; fémur sin características especiales; tibia con 2 quillitas transverso-oblicuas en la faz lateral, la distal más marcada, las quillitas con sedas marginales, espolones con el ventral corto, ancho y de ápice romo; tarso más largo que la tibia, del 1° al 4° artejo decrecientes, el 5° el más largo de todos. Pata posterior similar a la precedente, pero con los espolones aguzados.

Abdomen. Esternitos II a IV con depresiones puntiformes irregulares y con hilera premarginal de sedas; V más largo que los 2 precedentes sumados, la hilera de puntos premarginal irregular, teniendo la superficie en los 2/3 posteriores puntuación similar y sedas y el borde caudal membranoso; esternito VI con micropuntuación irregular y dispersa, medial y posteriormente escotado. Pidigio ancho y convexo; en la mitad proximal punteado y piloso, continuándose esta escultura y ornamentación un tanto lateral y distalmente; el resto aparentemente glabro; sobre el límite con el prepigidio muy cortamente liso, glabro y con surco fino limitante; la zona pilosa basalmente tupida y los pelos finos; sobre el ápice con borde marginal. Parte esclerosada del genital, en norma lateral arqueada; tambor subigual en largo a los parámeros, cada parámero en cuña alargada y el ápice algo arqueado y agudo; en norma dorsal el tambor en la región distal con membrana; parámeros libres desde la base, alargados, abiertos en arco poco notable medialmente y sobre el ápice algo ensanchados; en norma ventral el parámetro subdenticulado en la base.

♀ desconocida.

Largo 27; ancho del pronoto: 12; ancho máximo: 15,2 mm aproximadamente.

Ejemplares examinados y procedencia: 1 ♂, Holotipo, de Argentina, provincia de Tucumán, El Infiernillo 3000 m a., II-1983, Erika de Bolle-coll. et Leg. Holotipo ♂ en colección Martínez, Rosario de Lerma, Salta.

Esta especie es afín a *Colacus morio* Ohaus, también de Tucumán, pero la reconoce-

mos por tener el ♂ de *C. endroedii* sp. nov.; no son conocidas las ♀♀ de *C. morio* y de la nueva especie; un pequeño cuernito cefálico, borde lateral de la cabeza más marcadamente oblicuo, escultura diferente y abundante pilosidad; en el pronoto por la presencia de 2 microtubérculos paramedios en la mitad anterior y por debajo de éstos, con ornamentación pilosa abundante, que más rala, se extiende un tanto por detrás, casi sobre el borde lateral, el margen membranoso ("schneppe") más largo (ancho de algunos autores) y la escultura más marcada y grosera; escudete dispersa, pero más fuertemente punteado; élitro un tanto irregular y apretadamente rugoso-punteado (no punteado-rugoso); esternito V con la puntuación rugosa menos neta y el esternito VI con los puntos más marcados; pigidio en la mitad distal prácticamente glabro, con margen sólo apreciable como reborde en el ápice; parámero en norma lateral más afinado, asimilándose a los de *C. bicolor* más que a los de *C. morio*, aunque son bien más largos que los de las especies descriptas por Ohaus.

Como comentario, podemos señalar que para nosotros el género *Colacus*, así como otros Agaocephalini "sensu Endroedi", son relictos paleantárticos que, como hemos señalado en un trabajo anterior (Martínez, 1987, An. Soc. Cient. Arg., 216: 45-69) sobre la entomofauna de Scarabaeinae de la provincia de Salta, han tomado caracteres similares o parecidos a los de la fauna originada en el escudo brasílico, que invadió las tierras emergidas del Mar Platense.

Algo que nos da alguna idea, ya que no conocemos bien la fauna entomológica Neotropical sudamericana, es el aislamiento en las montañas del noroeste de Argentina y la similitud con alguna taxa, aparentemente no bien conocidos, pero también aislados en el espinazo montañoso sudamericano. Suponemos que en otros grupos de insectos debe suceder algo semejante, congratulándonos que haya entomólogos dedicados al estudio de otros grupos que, muy probablemente, con diferentes orígenes, han tomado similitud de caracteres bajo presión del ecótopo donde les ha tocado subsistir.

COLACUS Ohaus, 1910

1910. *Colacus* Ohaus, Deutsche Ent. Zeitschr.: 181. (Descripción)
1911. *Colacus:* Bruch, Rev. Mus. La Plata, 17 (4):211. (Catálogo)
1937. *Colacus:* Arrow in Junk, Col. Cat., 21 (156): 102. (Catálogo)
1944. *Colacus:* Blackwelder, U.S. Nat. Mus., Bull. 185 (2): 260. (Catálogo)
1970. *Colacus:* Endroedi, Acta Zool. Ac. Sci. Hung., 16 (1/2): 31-32. (Redescripción)
Distribución geografica. Argentina: Tucumán, Salta, Catamarca.

COLACUS BICOLOR Ohaus, 1910

1910. *Colacus bicolor* Ohaus, Deutsche Ent. Zeitschr.: 181-182. (Descripción)
1911. *Colacus bicolor:* Bruch, Rev. Mus. La Plata, 17 (4): 211. (Catálogo)
1937. *Colacus bicolor:* Arrow in Junk, Col. Cat., 21 (156): 102. (Catálogo)
1944. *Colacus bicolor:* Blackwelder, U.S. Nat. Mus., Bull. 185 (2): 260. (Catálogo)
1970. *Colacus bicolor:* Endroedi, Acta Zool. Ac. Sci. Hung., 16 (1/2): 32-33; figs. 3-4. (Redescripción)
Distribución geográfica. Argentina: Tucumán, Salta, Catamarca.

COLACUS ENROEDII sp. nov.

Distribución geográfica. Argentina: Tucumán.

COLACUS MORIO Ohaus, 1910

1910. *Colacus morio* Ohaus, Deutsche Ent. Zeitschr.: 182-183. (Descripción)
1911. *Colacus morio:* Bruch, Rev. Mus. La Plata, 17 (4):211. (Catálogo)
1937. *Colacus morio:* Arrow in Junk, Col. Cat., 21 (156): 102. (Catálogo)

1944. *Colacus morio:* Blackwelder, U.S. Nat. Mus., Bull. 185 (2): 260. (Catálogo)
1970. *Colacus morio:* Endroedi, Acta Zool. Ac. Sci. Hung., 16 (1/2): 33-34. (Redescripción)
Distribución geográfica. Tucumán, Catamarca.

RESUMEN

Se comentan las analogías de los géneros *Colacus, Aceratocrates* y *Democrates;* se da clave para el reconocimiento de las especies de *Colacus* y algunos datos de comportamiento y de distribución geografica de *C. bicolor* y *C. morio* y se describe una nueva especie de Tucumán (Argentina). Por último se da un catálogo actualizado de las especies del género *Colacus.*

SUMMARY

The analogies of the genera *Colacus, Aceratrocrates,* and *Democrates* are discussed, a key for the identification of the species of *Colacus* is given, data on the behavior and geographic distribution of *Colacus bicolor* and *C. morio* are recorded, and a new species of *Colacus* is described from Tucumán (Argentina). Finally, an up-to-date catalog of the species of *Colacus* is presented.

ESTUDIOS SOBRE FRUTOS COMESTIBLES DESECADOS – CONTENIDOS EN LIPIDOS TOTALES (FOLCH) Y SUS COMPOSICIONES ACIDICAS

por

M.A. Sánchez*, M.H. Bertoni y P. Cattaneo

Departamento de Química Orgánica (Orientación Bromatología y Tecnología de Alimentos). Facultad de Ciencias Exactas y Naturales. Universidad de Buenos Aires. Ciudad Universitaria. 1428 Buenos Aires. Argentina

RESUMEN

Se determinaron y expresaron en % de materia seca los contenidos en lípidos totales (Folch) y agua residual de algunos frutos desecados (durazno, pelón, damasco, ciruela, pera, manzana y uva (sin carozo o semilla) e higo (con semilla). Los contenidos en lípidos de los frutos secos fueron mayores que los previamente encontrados para pulpa de los mismos frutos.

Por saponificación de los lípidos totales se determinaron sus contenidos en insaponificable y cuerpos acídicos totales y sobre estos últimos las composiciones acídicas. Se encontraron los mismos componentes ácidos principales en lípidos de frutos secos y frescos, observando algunas diferencias en lo cuantitativo. Los valores de índice de yodo (calculados) para los ácidos grasos totales fueron mayores en los lípidos de frutos desecados excepto para uva desecada donde el valor calculado fue significativamente menor.

SUMMARY

Total lipids (Folch) as well as residual water content of dried fruits: peach (with and without stone), apricot and prune stoneless, pear, apple and grape seedless and fig plus seed, were determined. Expressed on a dry basis dried fruit lipids content were higher than those previously found on pulps of the same fruits.

Saponification of total lipid allows to know the unsaponifiable and total acidic compounds and the fatty acid composition values. Dried and fresh fruits showed the same main fatty acid components but some quantitative differences were observed. Calculated iodine number of total fatty acids were higher in the lipids of dried fruits except in those of dried grape (significantly lower).

*Parte del Trabajo de Tesis Doctoral a presentar por el Lic. Mario A. Sánchez. Facultad de Ciencias Exactas y Naturales, Universidad de Buenos Aires.

Este trabajo fue posibilitado en parte, mediante un subsidio de la Secretaría de Estado de Ciencia y Técnica (SECYT).

La desecación de frutos constituye una vieja práctica de preservación. El secado por acción solar ha sido el método usado desde tiempos lejanos siendo aún utilizado para algunos frutos. Ciruela, manzana, higo y uva blanqueada se desecan principalmente utilizando distintos tipos de deshidratadores, mientras que la uva normal, damasco, durazno y pera se desecan aún hoy por acción solar (1). Existe gran confusionismo terminológico respecto de frutos preservados por eliminación de gran parte de su contenido acuoso: así, se habla de frutas desecadas al sol y frutas artificialmente desecadas. Los preservados por exposición a la acción desecante del sol y del viento se conocen como *frutos desecados*. El término *deshidratación* se utiliza para designar los métodos de eliminación de agua que se rigen por condiciones reguladas de temperatura, humedad, velocidad del aire, etc. en equipos que poseen diseños especiales. En estos casos el proceso se logra en menor tiempo ocurriendo pocos cambios en los productos y mayor aceptabilidad. Cualquiera sea el proceso seguido la razón de la preservación reside en el hecho de que los gérmenes no pueden crecer ni provocar alteraciones en substratos cuyos valores de actividad de agua (a_W) se haya reducido por debajo de 0,60 (2) (3).

La Legislación Argentina (Código Alimentario Argentino actualizado) define *fruta desecada* como la fruta fresca, sana, limpia, con un grado de madurez apropiado, entera o fraccionada, con o sin epicarpio, carozo o semillas, sometida a desecación en condiciones ambientales naturales y *fruta deshidratada* la que reuniendo las características citadas se ha sometido principalmente a la acción del calor artificial por empleo de distintos procesos controlados. Dicho Código hace referencia a la contaminación por plagas o enfermedades en actividad (insectos, ácaros o mohos) así como de cuerpos extraños, describiendo operaciones lícitas de blanqueo, sulfitación, uso de agentes fungicidas y fungistáticos (ácido sórbico o sorbato de potasio) y de abrillantado con vaselina líquida (caso de pasas de uva).

Los distintos tratamientos a que se someten las frutas antes, durante y luego del proceso de preservación por eliminación de agua, tienen objetivos concretos, tales el respeto por condiciones higiénicas, capacidad de rehidratación y preservación de color al inhibir procesos de pardeo enzimático y no enzimático. La preservación, dentro de lo posible, de la estructura tisular contribuye a estos últimos objetivos y la sulfitación, sea en cámaras con anhidrido sulfuroso, por aspersión o inmersión en soluciones de sulfito, crean en el producto en procesamiento y en el elaborado un medio reductor que en buena medida, disminuye procesos de autoxidación.

Si bien esta contribución no contempla procesos particulares de preservación por eliminación significativa del contenido acuoso original, cabe señalar que etapas de blanqueo o cocción previa y de sulfitación, contribuyen en forma importante a la calidad de productos desecados y deshidratados, sobre todo cuando ambos procesos se optimizan (tiempo de blanqueo, penetración de anhidrido sulfuroso o tiempo de inmersión en soluciones de bisulfito) (4), a fin de inactivar actividad de peroxidasa.

En diversas publicaciones, principalmente tablas de composición de alimentos, se indican cifras de contenidos en lípidos para distintos frutos desecados (5) sin que se mencionen métodos de determinación ni características de esos lípidos, como tampoco las composiciones acídicas de los mismos. Este trabajo se refiere específicamente a la determinación de contenidos y composiciones acídicas de *lípidos totales* (Folch) de los frutos desecados de consumo más corriente.

MATERIALES Y MÉTODOS

Se dispusieron partidas de duraznos (medallones), damascos (sin carozo), pelones (con carozo), ciruelas (sin carozo), peras en mitades, manzanas (tiras), pasas de uva (sin semilla) e higos (con semilla) desecados, adquiridos en comercios de la ciudad de Buenos Aires. Pre-

viamente a la extracción de lípidos totales y operando sobre 2 g de cada producto finamente picado se determinaron los contenidos acuosos residuales (estufa de vacío, 100°, 5 Torr.). Varias unidades de cada producto se sumergieron en agua destilada durante 24 horas y a temperatura ambiente (rehidratación). Los productos así reconstituidos se desintegraron en un molinillo a cuchillas (separando carozos en pelones) y determinando nuevamente el contenido acuoso de las "papillas" en la forma señalada. A 25-30 g ± 0,1 g de cada producto rehidratado se agregaron 160 ml de mezcla Cl_3 CH: CH_3 OH 2:1 v/v, en erlenmeyer con tapa esmerilada, agitando fuertemente por 5 min. Se filtró recibiendo el filtrado en ampolla de decantación de 1 1. y el residuo sólido se trató del mismo modo por dos veces más. A los extractos reunidos se agregó agua destilada, de modo que la suma de la cantidad agregada más la contenida en la papilla de partida fuese de 120 ml. Después de agitar se dejó reposar (24 h.) descartando la fase superior y tratando la inferior por tres veces con 20 ml. por vez de líquido de lavado (capa superior resultante de agitar en ampolla de decantación 200 ml. de mezcla Cl_3 CH: CH_3 OH 2:1 v/v con 50 ml. de agua). De la capa clorofórmica se destiló el cloroformo (evaporador rotatorio, presión reducida), y el residuo tomado por éter etílico, se llevó a peso constante en estufa de vacío (60-70° 5 Torr.) calculando el rendimiento en *lípidos totales* sobre materia seca.

Saponificación. El total de lípidos aislados de cada producto se saponificó con 20 ml. de solución de KOH al 4% en etanol libre de aldehidos (reflujo, 45 min.). Luego de enfriar y diluir con 40 ml de agua se extrajo el *insaponificable* según la técnica AOCS (Tentative Method Ca 6b-53). De los líquidos hidroalcohólicos alcalinos de jabones (incluyendo los líquidos acuosos de purificación de los insaponificables) se aislaron los *cuerpos acídicos totales* (acidificación, heliantina y agotamiento por éter etílico). Insaponificables y cuerpos acídicos totales se llevaron a peso constante (estufa de vacío, 60-70°, 5 Torr.), calculando los rendimientos % de lípidos totales.

Composiciones acídicas. Los cuerpos acídicos totales se esterificaron con 10 ml. de metanol anhidro conteniendo 1,5% en peso de SO_4H_2 conc. (reflujo, 2 h.), aislando los ésteres metílicos, previa dilución acuosa por extracción con éter etílico (6), que se examinaron por CGL usando columna de vidrio pyrex (4 mm. diám. int. x 3 m long.) con relleno de Chromosorb W-AW (60-80) conteniendo 15% de adipato de etilenglicol polímero como fase fija, N_2 como fase móvil, detector de ionización de llama, temperatura de horno y detector 194° y con inyecciones de 3-8 μl de soluciones de ésteres al 5% en éter etílico.

RESULTADOS Y DISCUSION

En la Tabla 1 se resumen los valores de contenidos acuosos de los frutos desecados de partida y de los mismos después de rehidratación. También figuran los contenidos en lípidos totales (Folch) expresados % de materia seca. Como resultado de la saponificación de estos últimos se incluyen los valores de insaponificables y cuerpos acídicos totales (% de lípidos totales).

Con excepción del caso de damasco las sumatorias de insaponificable más cuerpos acídicos totales oscilaron entre 70,7 y 95,6 con una mayor concentración de valores entre 70 y 87. En el caso de damasco el valor de esta sumatoria fue mucho más bajo (52,4). Estos comportamientos indican la presencia de cantidades significativas de lípidos polares, tal como se registró para el caso de lípidos en pulpas de frutos maduros frescos no oleaginosos (7).

Los contenidos acuosos de los frutos desecados considerados oscilaron en la mayoría de los casos entre 22 y 30%, con un valor mínimo de 20 para uva desecada. Estas cifras son acordes con las señaladas en literatura para productos obtenidos por procesos de desecación

TABLA 1

Lípidos totales (Folch) en frutos desecados Rendimientos

	Agua %		Lípidos (Folch) % b.s.	Insaponif. % lípidos	Acidos grasos % lípidos
	Fruto desecado	Fruto rehidratado			
Ciruela	–	64,62	0,94	42,35	33,29
Ciruela	29,93	82,01	1,56	47,28	23,47
Pelón	–	80,58	1,41	37,22	40,24
Pelón	23,58	86,45	1,43	45,60	32,80
Durazno	–	70,63	0,86	43,51	28,73
Durazno	21,96	87,68	1,22	44,96	44,47
Damasco	24,46	85,55	1,80	43,37	9,02
Pera	24,42	89,76	2,93	43,61	43,72
Manzana	26,23	92,47	1,09	51,41	44,18
Higo (*)	22,07	79,77	2,82	38,44	48,55
Uva	–	80,18	3,13	54,01	32,79
Uva	19,84	75,61	1,39	47,48	40,25

(*) con semilla

natural y con las mencionadas en el Código Alimentario Argentino.

En todos los frutos desecados estudiados los rendimientos en lípidos totales fueron mayores que los anteriormente registrados para pulpas de frutos frescos de las mismas especies (7), comportamiento que en parte puede atribuirse a la presencia de epicarpio en los frutos sometidos a desecación (presencia natural de ceras y/o vaselina líquida agregada).

Los valores de composiciones acídicas (*Tabla 2*) registraron en todos los casos los mismos componentes ácidos principales que se habían observado en lípidos de pulpas de frutos frescos de las mismas especies (7), si bien se registraron diferencias en lo cuantitativo. Con excepción del caso de uva desecada, los valores de índice de yodo de los ácidos totales (calculados en base a las composiciones acídicas) fueron significativamente mayores que los observados para lípidos de esos frutos frescos. En el caso de uva (dos muestras diferentes) hubo significativas diferencias en lo cuantitativo respecto de lo verificado en mostos frescos y cifras muy inferiores para índices de yodo calculados (83-89 frente a 130-150). Las elevadas concentraciones para *16:0* (42-49 % sobre ácidos totales) para el caso de uva desecada son difíciles de interpretar si bien y paralelamente se ha notado una disminución significativa de *18:3* y en menor medida de *18:2*.

Del análisis conjunto de las Tablas 1 y 2 surge que en los frutos desecados estudiados (con excepción de damasco) los lípidos totales contienen entre 30 y 48 % de ácidos grasos cuyos componentes mayores son *16:0, 18:2* y *18:3*, siendo los dos últimos muy posiblemente los ácidos linoleico y linolénico, dos ácidos grasos esenciales (el primero ω-6 y el segundo ω-3).

TABLA 2

Lípidos totales (Folch) en frutos desecados

	Composiciones acídicas					
	Acidos % de ácidos totales					Ind. yodo ácid. tot. (calc.)
	16:0	*18:0*	*18:1*	*18:2*	*18:3*	
Ciruela (a)	25,6	4,6	9,3	42,8	15,7	130,9
Ciruela (b)	28,7	3,8	5,9	43,5	15,9	129,5
Pelón (c)	31,0	1,3	4,8	35,4	26,0	140,7
Pelón (d)	31,0	1,2	3,7	18,3	44,4	157,9
Durazno (e)	28,8	1,7	4,6	21,2	40,9	155,9
Durazno (f)	33,9	1,9	6,0	32,2	24,0	129,3
Damasco (g)	25,2	1,1	2,9	41,4	24,9	147,1
Pera (h)	25,6	2,3	13,3	48,4	7,1	119,7
Manzana (i)	21,1	1,6	2,6	62,1	11,7	146,7
Higo (j) (*)	34,7	1,9	20,0	14,7	27,1	119,0
Uva (k)	41,9	5,6	9,5	31,4	8,6	89,1
Uva (1)	48,8	4,6	6,7	28,6	9,1	82,9

(*) con semilla.

Además:

(a)– *12:0* (0,5), *14:0* (0,8), *14:1* (0,1), *15:0* (0,2), *15:1* (0,1), *17:0* (0,3) y vest. de *13:0, r-14:0* y *17:1.*

(b)– *12:0* (0,9), *14:0* (0,7), *15:0* + *15:1* (0,3), *17:0* (0,3) y vest. de *17:1* y *20:0.*

(c)– *12:0* (0,3), *14:0* + *15:0* (0,1), *16:1* (0,9), *17:0* (0,2) y vest. de *14:1, 17:1* y *20:0.*

(d)– *12:0* (0,3), *14:0* (0,5), *15:0* + *15:1* (0,3), *17:0* (0,3) y vest. de *13:0, r-14:0* y *17:1.*

(e)– *10:0* + *r-12:0* (?) (0,1), *12:0* (0,8), *12:1* (?) (0,1), *14:0* (0,8), *14:1* (0,1), *15:0* (0,6), *15:1* (0,1), *17:0* (0,2).

(f)– *12:0* (0,8), *14:0* (0,6), *15:0* (0,3), *17:0* (0,3) y vest. de *13:0, r-14:0, 14:1 15:1* y *17:1.*

(g)– *12:0* (0,7), *14:0* (1,9), *14:1* (0,2), *16:1* (1,2), *17:0* (0,5) y vest. de *13:0, r-14:0, r-15:0, 15:1* y *17:1.*

(h)– *12:0* (0,4), *13:0* (0,2), *14:0* (0,5), *14:1* (0,2), *15:0* (0,7), *15:1* (0,2), *17:0* (0,8), *17:1* (0,3) y vest. de *12:1* (?), *13:1*(?), *14:1, 15:1* y *20:0.*

(i)– *12:0* (0,3), *14:0* (0,4), *17:0* (0,2) y vest. de *13:0, r-14:0, 14:1, 15:0, 15:1, 17:1* y *20:0.*

(j)– *12:0* (0,1), *14:0* (0,5), *15:0* (0,3), *15:1* (0,2), *17:0* (0,4), *17:1* (0,1) y vest. de *20:0* y *20:1.*

(k)– *12:0* (0,3), *14:0* (1,0), *15:0* (0,1), *r-16:0* (0,3), *17:0* (0,3) y vest. de *14:1.*

(1)– *12:0* (0,4), *14:0* (0,9), *15:0* (0,2), *15:1* (0,2) y vest. de *13:0* y *17:1.*

BIBLIOGRAFIA

1– W.B. Van Arsdel y M.J. Copley, *"Food Dehydration"*, vol. II, The Avi Publ. Co., USA, 1964, p. 467.

2– A.J. Amos y colab., *"Manual de Industrias de los Alimentos"*, (versión castellana), Ed. Acribia, Zaragoza (España), 1969, p. 677.

3– R.B. Duckworth, *"Frutas y Verduras"* (versión castellana), Ed. Acribia, Zaragoza (España), 1968, p. 264.

4– A.K. Baloch, K.A. Buckle y R.A. Edwards, *J. Sci. Food Agric.*, *40*, 179 (1987).

5– B.K. Watt y A.L. Merrill, *"Composition of Foods"*, Agriculture Handbook Nº 8, U.S. Dep. of Agriculture, Washington D.C., 1963.

6– T.P. Hilditch y P.N. Williams, *"The Chemical Constitution of Natural Fats"*, Chapman & Hall, 4º Ed., London, 1964, p. 688.

7– M.A. Sánchez y P. Cattaneo, *"Sobre contenidos y composiciones acídicas de lípidos totales (Folch) de pulpas de frutos no oleaginosos comestibles"*, *An. Asoc. Quím. Argent.* *75*, 531 (1987).

SULFATACION DE β-(1→3) - GLUCANOS CON ACIDO CLOROSULFONICO-PIRIDINA. OBTENCION DE DERIVADOS SOLUBLES EN AGUA

Alicia Fernández Cirelli*, Elisa M. Oliva y Javier A. Covián

Departamento de Química Orgánica. Facultad de Ciencias Exactas y Naturales. Universidad de Buenos Aires. Pabellón II. Ciudad Universitaria. 1428 Buenos Aires.

RESUMEN

Se analizaron distintas condiciones experimentales para la sulfatación de polisacáridos con una cadena central de β-(1→3)-D-glucopiranosa y diferente grado de ramificación, utilizando como reactivo ácido clorosulfónico-piridina, con el objeto de obtener derivados solubles en agua. Los β-(1→3)-glucanos poco ramificados presentan actividad antitumoral, pero su baja solubilidad en agua incide desfavorablemente en su uso clínico[1]. En función de los resultados obtenidos, puede concluirse que: el método de sulfatación empleado no produce degradación de la cadena glucosídica; el grado de sustitución depende de la homogeneidad del medio de reacción en mayor medida que del impedimento estérico producido por las cadenas latarales; los grupos hidróxilo primarios (0-6 de los residuo β-D-glucopiranosilo) se sulfatan preferentemente; los derivados sulfatados tienen una viscosidad intrínseca varias veces menos que los polisacáridos originales. Los glucanos sulfatados obtenidos aún los de bajo grado de sulfatación son fácilmente solubles en agua, por lo que podrían constituir una alternativa terapéutica interesante.

ABSTRACT

Sulphation of polysaccharides with a main β-(1→3)-D-glucopyranosyl chain and different degree of branching was effected with chlorosulphonic acid-pyridine in several experimental conditions, in order to obtain water-soluble derivates. β-(1→3)-Glucans exhibit antitumoral activity but their low solubility in water is a disadvantage for their therapeutical use[1]. In our studies, no significant degradation of the glucosidic chains was observed; the degree of sulphation appeared to be more related to the homogeneity of the reaction media than to the steric hindrance arising from branching; the primary hydroxyl groups (0-6 of the β-D-glucopyranosyl units) were sulphated first; intrinsic viscosity values for the sulphated derivatives were several

*Miembro de la Carrera del Investigador Científico del Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET).

times less than for the parent polysaccharides. The sulphated glucans, in spite of their low degree of substitution, were easily soluble in water, suggesting the possibility of clinical application.

INTRODUCCION

Los β-(1→3)-D-glucanos son constituyentes habituales de pared celular de hongos y es conocida su actividad antitumoral[1]. Poco se ha realizado en función de asociar la estructura fina del polímero con el grado de actividad biológica, así como tampoco se conoce con certeza el mecanismo por el cual actúan. Se ha comprobado sin embargo, que la actividad está asociada con la presencia de largos segmentos con uniones β-(1→3) en la cadena central, pero, por otra parte, la ausencia de ramificaciones trae aparejada una mayor insolubilidad del compuesto, que incide negativamente en su aplicabilidad terapéutica.

Con el objeto de preparar derivados solubles de β-(1→3)-glucanos con diferentes grado de ramificación, se analizó la sulfatación de los mismos con ácido clorosulfónico-piridina. Esta reacción no había sido utilizada previamente con este tipo de cadena glucosídica. Se utilizaron como sustancias modelo los glucanos G y R presentes en la pared celular del hongo parásito *Cyttaria harioti F.*, cuya estructura había sido determinada en nuestro laboratorio[2,3] y el glucano L, obtenido por oxidación con periodato-degradación de Smith del glucano G.

RESULTADOS Y DISCUSION

El glucano G, soluble en medio alcalino, presenta una cadena central de residuos β-D-glucopiranosilo con uniones (1→3), sustituidos en 0-6, cada 2 ó 3 unidades[2], mientras que el glucano R tiene una estructura más lineal, presentando una ramificación cada 9-10 unidades[3]

$$\left[\rightarrow 3)\text{-}\beta\text{-D-Glp-}(1\right]_n \rightarrow 3)\text{-}\beta\text{-D-Glp}(1 \left[\rightarrow 3)\text{-}\beta\text{-D-Glp-}(1\right]_n \rightarrow$$

6
↑
1

β-D-Glp

Glucano G	n = 2 - 3
Glucano R	n = 9 - 10

La estructura de G se confirmó por espectroscopía de RMN-^{13}C (figura 1 a). La señal de C-6 0-sustituido a δ 71,2 p.p.m. está desplazada a campos bajos y es indicativa de unidades 3, 6-di-0-sustituidas. Por oxidación con periodato de G, seguida de hidrólisis ácida suave (degradación de Smith) se obtuvo el glucano L. En el espectro de RMN-^{13}C (Figura 2 a), pueden observarse señales características de grupos alcohólicos (*ca.* δ 64, 5-62, 5 p.p.m.). Este espectro muestra gran similitud con el informado para el polialcohol obtenido por oxidación con periodato-reducción con borohidruro de sodio a partir de grifolano[4], β-(1→3) -glucano relacionado estructuralmente con G. Este hecho sugiere que las cadenas laterales oxidadas no se hidrolizaron totamente en las condiciones utilizadas.

Los glucanos G, R y L se sulfataron con ácido clorosulfónico-piridina[5], reactivo no utilizado

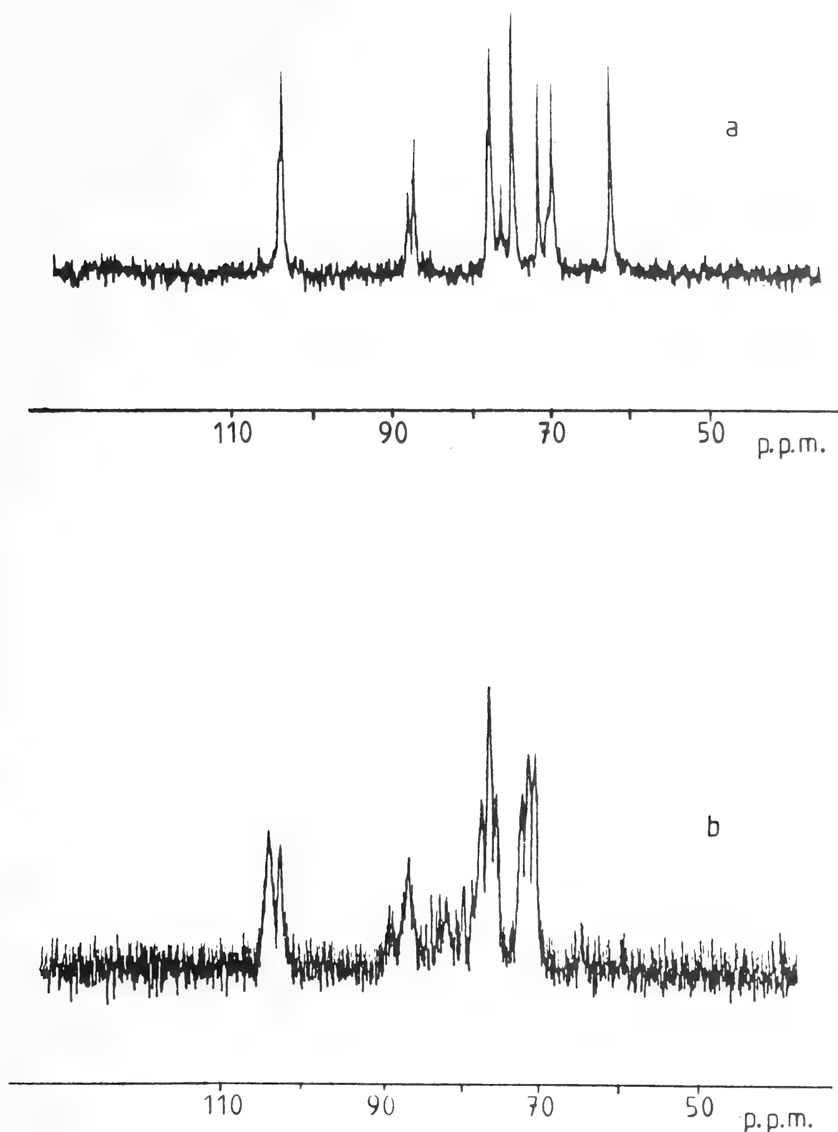


FIGURA 1. Espectro RMN-^{13}C de: a) G (pD 14); b) SG-2 (pD 7)

previamente con β-(1→3)glucanos. Los derivados sulfatados se purificaron como sal de sodio y todos ellos resultaron fácilmente solubles en agua. Con el objeto de comprobar si el medio ácido utilizado para la sulfatación producía degradación de la cadena glicosídica, se realizaron experiencias de cromatografía de filtración en geles. El derivado SG-2 se eluye como un único pico con un peso molecular $\geq$ 50.000 D, en comparación con sulfatos de dextrano de peso molecular conocido. Este valor es consistente con el peso molecular del glucano de partida y el grado de

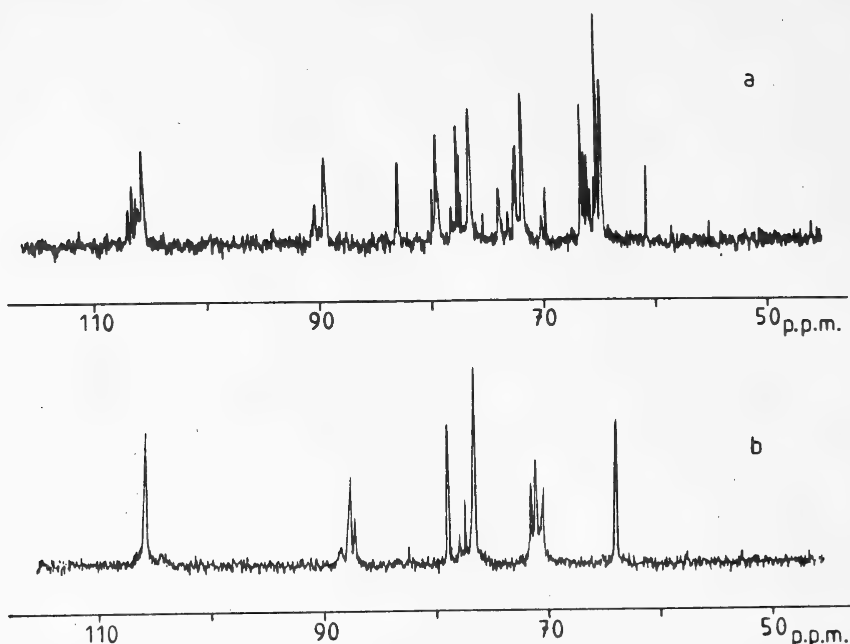


FIGURA 2. Espectro RMN-^{13}C de: a) L (pD 14); b) SL-1 (pD 7)

sulfatación observado para SG-2 (Tabla 1). Resultados comparables se obtuvieron con otras muestras.

Se analizó la influencia, en el grado de sulfatación y rendimiento, de la proporción de reactivo, su modo de preparación y las condiciones de reacción. Como puede observarse en la Tabla 1, se obtienen grados de sulfatación mayores trabajando con G, que, al ser el más ramificado de los β-glucanos en estudio, permite obtener medios de reacción más homogéneos. Este último factor tendría mayor influencia que el impedimento estérico ocasionado por las cadenas laterales. Estos resultados serían aparentemente contradictorios con los informados para mananos sulfatados por este método, donde se obtienen mayores grados de sulfatación para los polisacáridos más lineales[5]. Sin embargo, debe tenerse en cuenta que, a diferencia de los β-glucanos, los mananos utilizados en esas experiencias son solubles en el medio de reacción y sus cadenas laterales son más largas, por lo que el efecto estérico cobraría mayor importancia. El reactivo de sulftación es estable por 2 semanas a -4° C. Períodos mayores de almacenamiento inciden negativamente tanto en el rendimiento como en el grado de sustitución, como p. ej. en el caso de la muestra SG-3, sulfatada con un reactivo con 20 días de almacenamiento. La relación de ácido clorosulfónico-piridina más apropiada resultó ser 2:1, una mayor proporción de ácido no tiene influencia significativa. El uso de ultrasonido (condiciones B, ver Parte Experimental) implicó una mejora considerable tanto en rendimiento como en grado de sustitución, enfatizando la importancia de la homogeneidad del medio de reacción. Las muestras más sustituidas para cada glucano (SG-6, g.s. 1,16; SR-3, g.s. 0,90 y SL-3, g.s. 0,65, Tabla 1) se obtuvieron en estas condiciones y utilizando reactivo preparado enfriando a muy baja temperatura (condiciones iii, ver Parte Experimental).

La presencia de grupos sulfato fue confirmada en todas las muestras por espectroscopía IR, observándose bandas de absorción a 860-800 cm^{-1}. Por otra parte, con el objeto de analizar la facilidad de sulfatación de los distintos grupos hidroxilo presentes en los residuos β-D-glucopiranosilo, en estas condiciones, se determinaron los espectros de RMN-^{13}C de dos muestras de grado de sulfatación intermedio (SG-2 y SL-1). En el caso de SG-2, no se observa en su espectro señal significativa por debajo de δ 68,5 p.p.m. (Figura 1 b). Este hecho indicaría que todos los grupos hidroxilo primarios están 0-sustituidos. La señal a δ 68,5 p.p.m. se asignó a

TABLA 1
SULFATACION DE GLUCANOS G, R Y L

Muestra	ACS/PI[a] (v/v)	ACS/UGA[b] (molar)	Condiciones reacción	Rendimiento (%)	% S	g.s.[d]
SG - 1	1 : 1[e]	2,5 : 1	A	21,2	3,6	0,21
SG - 2	2 : 1[f]	5 : 1	A	57,2	8,9	0,63
SG - 3	2 : 1[f]	7 : 1	A[h]	24,9	5,7	0,35
SG - 4	2 : 1[e]	10 : 1	A	67,3	6,8	0,44
SG - 5	3 : 1[e]	5 : 1	B	81,4	9,0	0,64
SG - 6	2 : 1[g]	5 : 1	B	63,3	13,2	1,16
SR - 1	2 : 1[e]	5 : 1	A	7,2	6,2	0,39
SR - 2	3 : 1[e]	5 : 1	B	39,2	7,2	0,47
SR - 3	2 : 1[g]	5 : 1	B	63,6	11,3	0,90
SL - 1	2 : 1[f]	5 : 1	A	55,0	6,4	0,41
SL - 2	2 : 1[f]	5 : 1	A[i]	60,9	6,8	0,44
SL - 3	2 : 1[g]	5 : 1	B	70,7	9,1	0,65

[a] ACS, ácido clorosulfónico; PI, piridina; [b] moles de ACS por mol de glucosa anhidra (UGA): [c] ver Parte Experimental; [d] g.s., grado de sulfatación; e reactivo preparado según i); [f] reactivo preparado según ii); [g] reactivo preparado según iii), ver Parte Experimental; [h] reactivo utilizado después de 20 d de almacenamiento a -4° C; [i] reactivo utilizado después de 2 d. de almacenamiento a - 4° C.

C-6 0-sulfatado en comparación con el desplazamiento observado en la señal de C-6 por sulfatación en β-D-glucosa (+ 6,6 p.p.m.)[6]. A δ 69,9 p.p.m. puede observarse la resonancia de C-6 de los residuos 3,6-di-0-glucosil-glucopiranosilo, y a δ 69,2 p.p.m. la señal de C-4. En función del grado de sulfatación de SG-2 y la estructura de G, la sulfatación de 0-6 es prácticamente exclusiva, hecho que está de acuerdo con la mayor reactividad relativa de los grupos hidroxilo primarios.

Por otra parte, el espectro de RMN-^{13}C de SL-1 (g.s. 0,41, Figura 2 b) muestra una señal a δ 62,0 p.p.m., que indica que en este caso no todos los grupos hidroxilo primario están sulfatados. La señal de C-6 0-sustituido (C-6') está desplazada 6,3 p.p.m. a campos más bajos debido a la presencia del grupo sulfato, mientras que C-4' y C-5' se desplazan a campos más altos (-0,3 y -1,0 p.p.m., respectivamente)[6]. El espectro es consistente con una estructura lineal parcialmente sustituida en 0-6 por grupos sulfatos, indicando que los residuos de glucosa oxidada que permanecieron unidos a la cadena central en L, se hidrolizaron en las condiciones ácidas de sulfatación.

Se determinó la viscosidad de soluciones de G y SG-2. Las mediciones se realizaron a dos concentraciones de hidróxido de sodio (0,1 y 0,2 N), para soluciones preparadas inmediatamente antes de su uso, ya que se observó una disminución significativa de la viscosidad (*ca.* 30%) en soluciones almacenadas 24 h. El gráfico de la viscosidad reducida (n_{sp}/c) en función de la concentración de glucano (c) resultó lineal para c entre 1 y 0,2 g/l, para ambas concentraciones de hidróxido de sodio. La viscosidad intrínseca es menor a mayor concentración de álcali, como fuera informado para otros β-(1→3)-glucanos[7]. El derivado sulfatado SG-2 presenta valores menores de $|n|$ en comparación con el glucano de partida G, como podría esperarse

debido a la presencia de grupos sulfato negativamente cargados. Esta disminución de viscosidad no puede atribuirse a una degradación del polisacárido en el medio de sulfatación ya que, por cromatografía en geles, no se observó disminución de peso molecular.

Los estudios de sulfatación realizados sugieren que mediante el uso del reactivo ácido clorosulfónico-piridina pueden obtenerse derivados solubles en agua, con diferente grado de sustitución según las condiciones experimentales utilizadas, sin degradación de las cadenas glucosídas. Estos compuestos son modelos útiles para analizar la influencia de los sustituyentes en la actividad biológica de β-(1→3)-glucanos.

PARTE EXPERIMENTAL

Métodos generales. Las evaporaciones de soluciones acuosas se llevaron a cabo a presión reducida a temperaturas inferiores a 40° C. Los poderes rotatorios se determinaron con un polarímetro Perkin-Elmer 141 y los espectros IR con un espectrómetro Perkin-Elmer 710 B. Los espectros de RMN-^{13}C se realizaron con un espectrómetro Varian SL-100-15 a 25,2 MHz (concentración 100 mg/ml) a temperatura ambiente. Se usó 1,4-dioxano como standard externo (67,4 p.p.m. a campos más bajos, respecto de la señal de Me_4Si).

Material. Los glucanos G y R se aislaron de estromas molidos de *Cyttaria harioti* Fischer por el método descripto previamente[3]. El glucano G soluble en álcali, se purificó por redisolución en NaOH N y reprecipitación con ácido acético hasta poder rotatorio constante: $[\alpha]_D^{20}$ + 11° (*c* 1,0, KOH N).
RMN-^{13} C (pD 14): δ (p.p.m.) 104,3-103,9 (C-1); 74,5 (C-2); 87, 9-87, 2 (C-3); 69,4); 77, 6-77,3 (C-5); 62,1 (C-6); 71,2 (C-6 0-sustituido) (Figura 1 a).

El glucano R, insoluble en álcali, se utilizó para las sulfataciones sin purificación posterior.

El glucano L se obtuvo por oxidación con periodato de sodio de G ($NaIO_4$ 0,05 M). La mezcla de reacción se mantuvo en oscuridad durante 20 días, con agitación, a temperatura ambiente.

El exceso de oxidante se destruyó por agregado de etilén glicol y el polialdehido se purificó por diálisis. La reducción se llevó a cabo con $NaBH_4$ (120 mg/100 mg de glucano G) y el polialcohol resultante se hidrolizó con H_2SO_4 0,05 M durante 24 h a temperatura ambiente con agitación vigorosa. El precipitado, glucano L, se separó con centrifugación, lavándose con agua hasta neutralidad.

Sulfatación de los glucanos G, R y L. Los glucanos se sulfataron con ácido clorosulfónico-piridina[5]. El reactivo de sulfatación se preparó agregando gota a gota distintas cantidades de ácido clorosulfónico (1-2 ml) a 1 ml de piridina, con agitación vigorosa, enfriando exteriormente con: i) hielo (0° C); ii) hielo-sal común (- 10-- 15° C); iii) hielo seco-acetona (- 78° C). La sulfatación se llevó a cabo por agregado del reactivo a una suspensión del glucano (1 g) en formamida anhidra (50 ml) enfriada a 0° C. La mezcla de reacción se trató en una de las siguientes condiciones: A) 2,5 h a temperatura ambiente con agitación mecánica, seguido por calentamiento 4 h a 40° C; B) 3 h a temperatura ambiente en baño ultrasónico, seguido por calentamiento 4 h a 60° C. El producto se precipitó con metanol y se separó por centrifugación. Por disolución en agua, se separó el glucano de partida insoluble. El sobrenadante se volcó sobre etanol (500 ml) y el precipitado formado se separó por centrifugación, se redisolvió en agua (75 ml) y se agitó con resina Dowex 50 W (H+) para convertir la sal de piridinio del polisacárido sulfatado en el ácido libre. Finalmente, se neutralizó la solución con hidróxido de sodio 2 M y el polisacárido sulfatado se recuperó como sal de sodio por evaporación, previa diálisis. Los rendimientos de las distintas preparaciones se indican en la Tabla 1. El contenido en azufre (% S) se determinó por el método del rodizonato descripto por Terho y Hartiala[8]. El grado de sulfatación (g.s.) se calculó de acuerdo a la siguiente expresión[9]: g.s. = % S. 162 (3200 -% S. $103)^{-1}$ (Tabla 1).

La cromatografía de filtración en geles se llevó a cabo en una columna de Sephacryl S-200 (1,5 x 100 cm), eluyendo con NaCl N. La columna se calibró previamente con sulfatos de dextra-

no (Sigma Chemical Co.); PM: 5.000; 8.000; 18.100 y 80.700 D. Las fracciones (1 ml) se analizaron por el método de fenol-ácidosulfúrico[10].

SG-2: $|\alpha|_D^{20}$ -2,26° (*c* 1,0, agua). RMN-^{13}C (pD 7): δ (p.p.m.) 103,8-1025 (C-1); 74,4 (C-2); 85,1 (C-3); 69,2 (C-4); 75,7-75,4 (C-5); 68,5-69,9 (C-6 0-sustituido) (Figura 1 b).

SL-1: $|\alpha|_D^{20}$ -3,35° (*c* 1,0, agua). RMN-^{13}C (pD 7); δ (p.p.m.) 103,7 (C-1); 74,5 (C-2); 85,3 (C-3); 69,3-69,0 (C-4); 76,8 (C-5); 62,0 (C-6); 68,3 (C-6 0-sustituido) (Figura 2 b).

Determinación de viscosidad. Las determinaciones se realizaron en un viscosímetro de Cannon-Fenske a 20° C para soluciones de G (1,00; 0,75; 0,52 y 0,26 mg/ml en NaOH 0,1 N; 1,09; 0,78; 0,51 y 0,20 mg/ml en NaOH 0,2 N) y de SG-2 (1,00; 0,76; 0,55 y 0,27 mg/ml en NaOH 0,1 N; 0,90; 0,68; 0,45 y 0,23 mg/ml en NaOH 0,2). De los tiempos medidos para cada solución y el solvente (t y t_o respectivamente) se obtuvo la viscosidad específica como $n = t.t_o^{-1} -1$. La viscosidad intrínseca ($|n|$) se obtuvo determinando la ordenada al origen del gráfico de $n.c^{-1}$ *vs* c, donde c es la concentración de glucano en mg/ml.

$|n|$ (NaOH 0,1 N): 2,61 dl/g (G); 0,62 dl/g (SG-2).

AGRADECIMIENTOS

Los autores agradecen al UMYMFOR (FCEN-CONICET) por los espectros realizados y al CONICET por el apoyo económico recibido para este proyecto.

REFERENCIAS

1. R.L. Whistler, A.S. Bushway, P.P. Singh, W. Nakahara y R. Tokuzen, *Adv. Carbohydr. Chem. Biochem.*, *32*, 235-275 (1976).
2. A. Fernández Cirelli y R.M. de Lederkremer, *Carbohydr. Res.*, *48*, 217-223 (1976).
3. E.M. Oliva, A. Fernández Cirelli y R.M. de Lederkremer, *Experimental Mycology, 32,* 150-156 (1986).
4. K. Iino, N. Ohno, I. Suzuki, K. Sato, S. Oikawa y T. Yadomae, *Chem. Pharm. Bull.*, *33*, 4950-4956 (1985).
5. K. Inoue, K. Kawamoto, H. Nakajima, M. Kohno, S. Kadoya y D. Mizuno, *Carbohydr. Res.*, *115,* 199-208 (1983).
6. S. Honda, H. Yuki y K. Takiura, *Carbohydr. Res.*, *28*, 150-153 (1973).
7. K. Ogawa, T. Watanabe, Y. Tzurugi y S. Ono, *Carbohydr. Res.*, *23,* 399-405 (1972).
8. T.T. Terho y K. Hartiala, *Analyt. Biochem.*, *41,* 471-473 (1971).
9. K. Nagasawa, H. Harada, S. Hayashi y T. Misawa, *Carbohydr. Res.*, *21*, 420-426 (1972).
10. M. Dubois, K.A. Gilles, J.K. Hamilton, P.A. Rebers y F. Smith, *Anal. Chem.*, *28*, 350-356, (1956).

COMPOSICION Y VARIACIONES ESTACIONALES DE LA OLIGOQUETOFAUNA ASOCIADA A LA VEGETACION FLOTANTE DE CUERPOS DE AGUA ARTIFICIALES DEL PARTIDO DE BERISSO, PROVINCIA DE BUENOS AIRES, ARGENTINA

María Alejandra Pujals (*)

INTRODUCCION

La fauna de oligoquetos límnicos de la provincia de Buenos Aires es escasamente conocida en lo que a sus aspectos sistemáticos y bioecológicos se refiere. Las referencias existentes provienen de estudios orientados al conocimiento de las asociaciones de micro y mesofauna artrópoda relacionadas a la vegetación acuática flotante o sumergida, aunque las precisiones no pasan de citas a nivel genérico (Ronderos et. al. 1967, Vucetich 1973 y Vucetich y Rossi, 1980).

Los avances logrados en el conocimiento de las entidades taxonómicas presenten en ambientes límnicos artificiales bonaerenses (Pujals 1985 a, b, c) permiten abordar aunque en forma preliminar el análisis de la composición relativa y variación estacional de las poblaciones de oligoquetos asociados a las carpetas de vegetación flotante que se desarrollan profusamente en espejos de agua artificiales, antiguas canteras de conchilla, de la localidad Los Talas (Pto, Berisso).

La drilofauna asociada a la carpeta pleustónica de estos cuerpos de agua incluye once especies pertenecientes a las familias Naididae y Aeolosomatidae.

MATERIAL Y METODOS

Mediante un tamíz metálico circular de 20 centímetros de diámetro se extrajo una superficie equivalente de carpeta vegetal.

La separación de la fauna de oligoquetos asociada se efectuó a partir del lavado por agitación y posterior colado de cada una de las colectas. Los restos vegetales y fauna asociada retenida fueron llevados a un volumen determinado del que se extrajeron alícuotas para efectuar finalmente la separación, conteo y determinación de los ejemplares retenidos.

En el período comprendido entre febrero 1985 y agosto 1986 se colectaron trece muestras que comprenden cincuenta y un relevamientos distribuidos según se detalla en la Fig. 1.

Los muestreos aunque con periodocidad no regular reproducen las variaciones faunísticas estacionales.

(*) Instituto de Limnología "Dr. Raúl A. Ringuelet" (ILPLA), Berisso, Pcia. Bs. As., Argentina

Relevamientos / Especies	2/85			3/85					4/85				5/85						7/85				10/85	12/85	2/86			3/86			5/86	6/86	7/86	8/86
	1	2	3	1	2	3	4	5	1	2	3	4	1	2	3	4	5	6	1	2	3	4	1 5	1/2/3	1	2	3	1	2	3	1/2/3	1/2/3/4	1/2/3/4	1/2/3/4
P. leidyi	660	1968	210	10	—	—	—	15	176	905	96	17	58	11	210	127	52	60	—	—	—	—	—	—	222	548	1417	2508	1440	186				
P. synclites	380	186	112	1090	343	37	530	—	160	10	248	101	—	11	—	7	—	125	—	3	—	—	—	—	138	180	202	300	54	—	—	—	—	
P. aequiseta	20	294	301	—	—	—	—	—	—	—	—	7	4	5	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—		—	—	—	—	—	—	
B. unidentata	—	24	84	50	7	22	30	6	—	15	3	7	4	—	6	7	12	35	—	—	—	—	—	—	12	—		—	—	—	—	—		
D (A) furcatus	410	950	742	290	35	142	150	12	—	5	10	35	—	—	9	—	—	10	—	—	—	—	—	—	312	353	442	30	30		—	—		
D (A) botrytis	—	42	—	220	63	22	370	—	—	—	3	21	—	—	6	2	—	15	—	—	—	—	—	12/15/6	468	381	1260	3066	1158	738	—	—		
D (A) obtusa	—	—	—	70	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—												—	—	—		
A. inaequalis	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	31	7	18	—	—	10	20	—		—	—	—	—	—						—		—		
Allonais ? sp.	10	—	—	50	—	37	230	—				10	—	11	36	50	124	95	5	14	—	3								12		—		
A. marcusi	10	—	14	—	—	—	—	—	—	—	—	—																				—		
Slavina sp.																7																—		

FIGURA 1: Valores numéricos para el total de especies relevadas.

RESULTADOS

La asociación vegetal que compone la carpeta pleustónica está integrada por cuatro especies de hidrofitas: *Spirodela intermedia* W. Koch, *Lemna* sp., *Wolffiella oblonga* (Phil.) Hegelm y *Azolla filiculoides* Lam. De estas especies, *S. intermedia* y *Lemna* sp. resultan dominantes a lo largo de todo el año, constituyendo el principal soporte de las poblaciones de oligoquetos estudiados; *A. filiculoides* alcanza densidades importantes durante el mes de diciembre, siendo su cobertura escasa durante el resto del año. *W. oblonga* contribuye mínimamente como sustrato.

Composición de la población de oligoquetos

Familia Naididae

Dero (Dero) botrytis Marcus, 1943
Dero (Dero) obtusa d'Udekem, 1855
Dero (Aulophorua) furcatus (Müller, 1773)
Pristina synclites Stephenson, 1925
Pristina aequiseta Bourne, 1891
Pristina leidyi Smith, 1896
Bratislavia unidentata (Harman, 1973)
Allonais inaequalis (Stephenson, 1911)
Allonais sp.
Slavina sp.

Familia Aelosomatidae

Aeolosoma marcusi Van der Land, 1971

La figura 1 muestra los valores numéricos brutos obtenidos a partir del conteo de individuos por especie efectuado en cada uno de los relevamientos que integraron una muestra.

Las variaciones estacionales de las poblaciones de oligoquetos se manifiestan según patrón unimodal, caracterizado por una pobreza en número y diversidad de organismos a partir de mayo durante los meses invernales; la tendencia se invierte durante los meses de verano.

De las once especies censadas, cuatro de ellas surgen claramente como dominantes respecto a su constancia y numerosidad: *Pristina leidyi, P. synclites, Dero (A) furcatus* y *Dero (D) botrytis*. A estas se suma en el verano 1985 *P. aequiseta* en su única aparición durante el período de muestreo.

Las restantes especies aparecen en forma esporádica en febrero 1985, aunque alcanzan en algunos casos, altas numerosidades como *Dero (Dero) botrytis* en marzo; *P. aequiseta* en febrero o *Allonais* sp. en marzo y mayo. Resulta significativamente la ausencia de tales formas acompañantes en el período estival 1986. Figura 2.

La elevada dispersión de los valores de numerosidad correspondientes a cada una de las especies dominantes en cada uno de los relevamientos integrantes de una muestra, es indicadora de una distribución contagiosa de los individuos a lo largo del sustrato vegetal sumergido. Las altas tasas de reproducción asexual de las especies tratadas podrían llevar a la formación de estos densos agregados poblacionales distribuídos en forma aislada.

Dada la escasa variación cualitativa de la composición vegetal de la carpeta pleustónica, al menos en su componente principal *S. intermedia*, las variaciones cualicuantitativas en la fauna

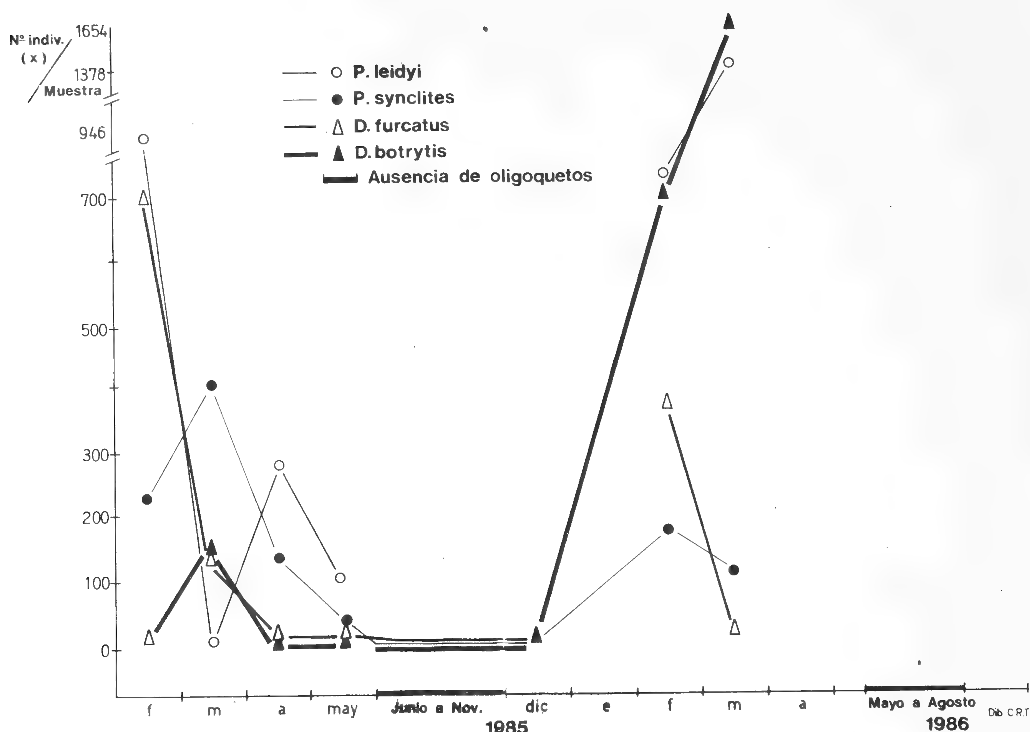


FIGURA 2: Variaciones estacionales de las cuatro especies dominantes de Oligoquetos teniendo en cuenta los valores medios por muestra.

de oligoquetos a ella asociada deben explicarse a partir de fluctuaciones en algún factor ambiental determinante; en este caso parece estar claramente definido por la temperatura.

SUMMARY

Composition and Seasonal changes in the freshwater oligochaeta associated with floating vegetation of artificial ponds from Berisso, Buenos Aires, Argentina

Ten species of Naididae and one specie of Aeolosomatidae were recorded in association with floating vegetation. Sampling period covered february 1985 / August 1986.

Seasonal variations in Oligochaeta populations shows an unimodal pattern characterized by a numerosity and diversity peak along the summer months.

Four species of Naididae: *Pristina leidyi, P. synclittes, Dero (A) furcatus* and *Dero (D) botrytis* were revealed as dominants in number and constancy along the sampling period.

BIBLIOGRAFIA

PUJALS, M.A. 1985a. Especies de los géneros *Pristina* Ehrenberg, 1828 y *Bratislavia* Kosel, 1976 (Oligochaeta Naididae) en la provincia de Buenos Aires, Argentina. STUDIES ON NEOTROPICAL FAUNA AND ENVIRONMENT Ecology and Sistematics., 20 (4): 203-210.

– 1985 b. Especies del género *Dero* Oken, 1815 (Oligochaeta, Naididae) en la provincia de Buenos Aires, Argentina. NEOTROPICA en prensa.

– 1985c. Comentarios sobre *Allonais inaequalis* (Stephenson, 1911) y *Aelosoma marcusi* Van der Land, 1971 (Oligochaeta Naididae) y Aeolosomatidae). IHERINGIA: Série Zoologia, en prensa.

RONDEROS, R.A., BULLA, L.A. y J. SCHNACK J.C. VES LOSADA, 1967. Variación estacional del pleuston y bafon en las lagunas de Chascomús y Yalca. ANALES DE LA COMISION DE INVESTIGACIONES CIENTIFICAS de la Prov. de B.A., vol. 7:311-339.

VUCETICH, C. 1973. Contribución al conocimiento de la ecología y zoogeografía de los Tecamebianos argentinos. REVISTA DEL MUSEO DE LA PLATA (nueva serie) 11: 333-358.

VUCETICH, C. y J.B. ROSSI 1980. Estudio preliminar de la fauna Fitotelmica de *Eryngium Pandanifolium* Cham et Schlecht. LIMNOBIOS 1 (10): 403-409.

AEGLA (CRUSTACEA ANOMURA) EN EL LAGO HUECHULAFQUEN (NEUQUEN, ARGENTINA) Y ALGUNAS IMPLICANCIAS FILOGENETICAS PARA *AEGLIDAE* DEL CENTRO-OESTE DE ARGENTINA (*)

por
Miguel SCHULDT (1)
Pablo NUÑEZ (2)
Walter MERSING (2)
Alejandro DEL VALLE (2)
Miguel O. MANCEÑIDO (3)

1. Introducción

En enero de 1985 iniciamos muestreos periódicos de *Aegla* en el marco de un proyecto de investigación tendiente a conocer aspectos de la reprobiología y posible cultivo de *Aeglidae.*

Sobre la base de los datos conocidos acerca de la distribución geográfica de estos peculiares crustáceos de agua dulce (Ringuelet, 1959) esperábamos capturar en el lago Huechulafquen únicamente *Aegla neuquensis neuquensis* Schmitt, no obstante, en el muestreo se detectó un predominio de *Aegla abtao riolimayana* Schmitt.

Este trabajo no responde sólo al interés de ampliar el ámbito de dispersión conocido para *A. abtao riolimayana*, sino, principalmente, hacer notar las particularidades morfológicas de estas poblaciones en relación con los caracteres de valor diagnóstico conocidos para *A. abtao riolimayana* y *A. neuquensis neuquensis* por entender que afectarían al *status* de ambas sub-especies. Para ello nos basamos en los enfoques sistemáticos ya clásicos de Schmitt (1942) y Ringuelet (1948, 1959), y los no tradicionales de Lopretto (1978a, 1979, 1980a y 1980b).

En esta contribución se postula que la relación entre *A. abtao riolimayana* y *A. neuquensis neuquensis* bien pudiera ser equiparable a 2 sub-especies de una misma especie. Las consecuencias de esta posibilidad, por involucrar a 2 especies "troncales" derivadas de supuestas especies "primitivas" distintas, hace que las consideraciones de índole filogenética no pudieran estar ausentes. Las mismas han permitido integrar nexos al presente controvertidos en un esquema simple (fig. 2).

---

(1) Instituto de Limnología "Dr. Raúl A. Ringuelet" (ILPLA), Berisso, Pcia. Bs. As., Argentina
(2) Dirección de Ecología, Junín de los Andes, Neuquén, Argentina.
(3) Museo de Ciencias Naturales de La Plata, Pcia. Bs. As., Argentina.
(*) Trabajo realizado mediante convenio con el Centro de Investigaciones Interdisciplinarias del Neuquén. (Contribución Científica ILPLA Nro. 345).

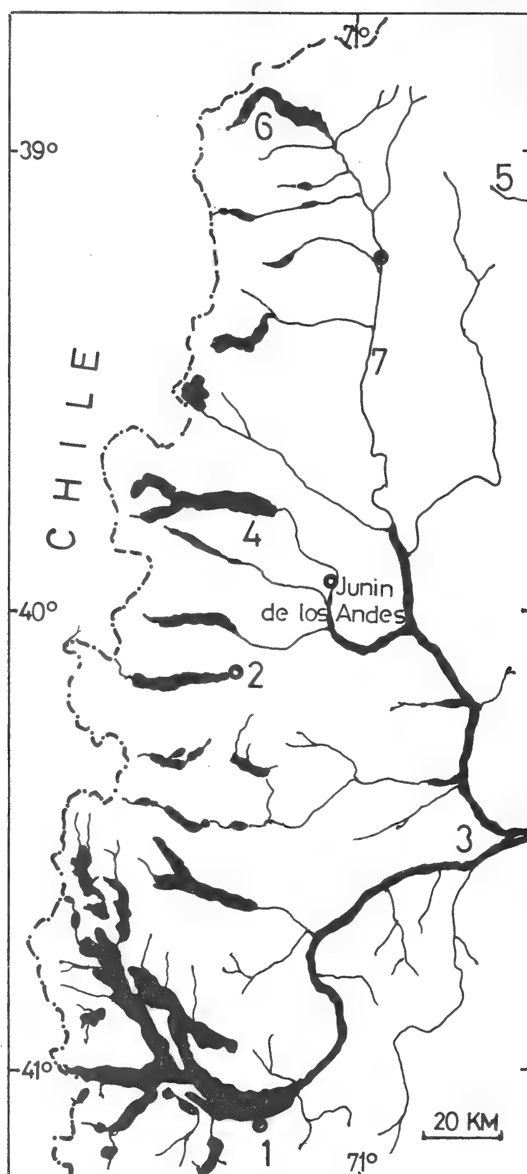


FIGURA 1.

Centro-Oeste de Argentina.

Referencias:

1 Lago Nahuel-Huapi (San Carlos de Bariloche: 41°09' Lat. S.; 71°18' Long. O.) y nacientes del río Limay (41°05' Lat. S.; 71°10' Long. 0.)
2 Lago Lacar (San Martín de los Andes: 40°10' Lat. S.; 71°22' Long. 0.).
3 Collón-Curá (confluencia de los ríos Collón-Curá y Limay: 40°31' Lat. S.; 70°32' Long. 0.).
4 Lago Huechulafquen (39°47' Lat. S.; 71°13' Long. 0.).
5 Arroyo Picún-Leufú (altos del, o "arriba": 39°06' Lat. S.; 70°18' Long. 0.).
6 Lagos Moquehue y Aluminé (38° 54' Lat. S.; 71° 19' Long.O.).
7 Río Alumine.

2. Distribución geográfica de *Aegla Abtao* y *Aegla neuquensis*

Según la literatura *Aegla abtao riolimayana* posee una distribucion muy restringida: lago Nahuel-Huapí, algunos tributarios del mismo, hallándosela asimismo a lo largo del río Limay hasta Paso Limay: 40° 32' Lat. S.; 70° 26' Long. O. (Ringuelet, 1948). Vale decir se halla confinada al área limítrofe entre las provincias del Río Negro y Neuquén (fig. 1).

Hasta el presente la existencia de *A abtao riolimayana* al norte de Collon-Curá se basaba en 2 datos de colecciones de procedencia incierta, involucrando a la localidad de Junín de los Andes (39° 57' Lat. S; 71° 05' Long. O), se trata de ejemplares determinados –pero no colectados– por Ringuelet (1959) y Lopretto (com. pers.).

En Chile, *Aegla abtao riolimayana* ha sido observada unicamente en la isla de Chiloé (Bahamonde y Lopez, 1963); Jara (com-pers.), quién tuvo oportunidad de revisar este material, duda sea asimilable a *A. abtao riolimayana* hallandose en aguas continentales del vecino país, *Aegla abtao abtao* Shmitt (Shmitt, 1942; Bahamonde y Lopez, 1963), forma que Ringuelet (1949b, 1959, 1960) postuló que derivaría de *A. abtao riolimayana*. *A. abtao abtao* llegaría eventualmente hasta Argentina (Ringuelet, 1959), consignando Ringuelet (1959) la existencia de ejemplares con caracteres de transición entre *A. abtao abtao* y *A. a. riolimayana* en el lago Lácar.

Nuestros datos indican que la distribucion de *A. abtao riolimayana* en Argentina abarca por lo menos desde 41° 09' Lat. S. hasta 39° 47' Lat. S., vale decir algo menos de 1 grado de latitud más hacia el norte de lo documentado hasta ahora.

A. neuquensis neuquensis, según Ringuelet (1948), se halla en Argentina desde los 46° Lat. S. (sud oeste de la provincia del Chubut) hasta la provincia del Neuquén, expresando este autor en el trabajo antes citado que "no hay duda que todas las poblaciones de *A. neuquensis* del Neuquén, ya desde Meliquina (40° 23' Lat. S., 71° 17' Long. O.), Picún-Leufú, etc., tienen caracteres indecisos y mezclados" (Ringuelet 1948 - pág. 310), refiriéndose a la mezcla de caracteres con la otra subespecie de *A. neuquensis: A. neuquensis affinis* Schmitt, la cual se extiende hacia el norte hasta Bolivia (Ringuelet, 1960).

3. Las *Aegla* del Lago Huechulafquen

Aproximadamente 300 *Aegla* fueron colectadas el 16.1.1985 en la costa oriental del lago Huechulafquen, en las inmediaciones del arroyo San Pedro, analizándose a los fines taxonómicos una submuestra de 24 ejemplares que, *prima facie*, atendiendo a la conformación del rostro de los animales, fueron separados en 2 grupos que en lo sucesivo se denominan respectivamente "riolimayano" y "neuquensis".

3.1. Animales afines a *Aegla abtao riolimayana* Schmitt

Estos ejemplares presentan en general los caracteres morfológicos clásicos (Schmitt, 1942; Ringuelet, 1948: lám. VII) en estados inherentes a *A. abtao riolimayana*, vale decir, poseen rostro aguzado, carena rostral excavada lateralmente que alcanza el ápice, espinas orbitales y antero-laterales conspicuas que delimitan un seno postorbitario en "U" o "V",amplio; el ángulo anterior de los epímeros II (segundo segmento del pleon) es armado y típico. Cabe señalar la presencia de ejemplares no siempre característicos, en los cuales la armadura del margen ventral de los isquios de los quelípedos se presenta algo más nodulada, exhibiendo en algunos casos extremos hasta 4 conos (y no solo 1 distal) setados – 2 de ellos espinados– , o sea como estados hasta ahora reconocidos en *A. n. neuquensis* (vease Ringuelet, 1948: lám. I-V).

Todos los animales poseen una areola con surcos laterales convergentes hacia el extremo caudal. En el carpo de los quelípedos de los mismos se observa que el lóbulo ántero-interno es menor que el siguiente. Por estas dos características, asociadas al rostro estiliforme, estimamos que los ejemplares se apartan de aquellos con caracteres de transición entre *A. abtao abtao* y *A.*

abtao riolimayana y mencionados por Ringuelet (1948, 1959) para animales procedentes del lago Lacar.

El tratamiento estadístico de las relaciones entre el ancho del seno orbital y el ancho del seno extra-orbitario (SO/SEO), y la longitud del céfalo-tórax respecto de la longitud del rostro (LC/R) se ha efectuado siguiendo a Ringuelet (1948), arrojando los resultados que se aprecian en la tabla 1, donde son contrapuestos a los valores obtenidos por Ringuelet.

La relación LC/R de 5,5 observada en nuestro material lo aparta de los valores centrales esperados (5.1) para *Aegla abtao riolimayana,* sub-especie catalogada como de rostro mediano, al igual que *Aegla scamosa* Ringuelet y *Aegla montana* Ringuelet (Ringuelet, 1948, 1959). Tabla 1.

Tabla 1

Aaegla abtao riolimayana y *A. neuquensis.* Relaciones entre el ancho del seno orbitario y el ancho del seno extraorbitario (SO/SEO), la longitud del céfalo-tórax respecto de la longitud del rostro (LC/R), y el ancho corporal máximo referido al ancho frontal (AC/F).

Fuente	**Este estudio**		**Ringuelet (1948), modificado.**						
Taxon	**A. abtao riolimayana**	**A.neuquensis neuquensis**	**A. abtao riolimayana**	**Aegla neuquensis**					
Localidad	**La Huechulafquen**				**Pomona**	**Nahuel Huapí**	**Meli-quina**	**Picun Leufú**	**Mendoza**
SO/SEO									
$\bar{x}$	4,46		4,56	7,35*					
σ	0,835		0,466	1,534					
n	16		36	50					
LC/R									
$\bar{x}$	5,52	5,86	5,07	5,69	5,10	5,58	6,10	5,85	5,66
σ	0,351	0,269	0,481	0,482	0,242	0,408	0,237	0,402	0,180
n	16	7	36	67	24	5	6	14	10
				*: promedio general					

Los ejemplares del lago Huechulafquen son de rostro corto en términos merísticos, si bien fisonómicamente son decididamente "riolimayanos".

El análisis del protopodito –pieza anular y basis– del quinto par de pereiópodos de los machos permite constatar que estos ejemplares del Huechulafquen se apartan del patrón establecido por Lopretto (1979, 1980a) para *A. abtao riolimayana.*

En la coxa del "apendice sexual" se observa que:

- El grado de esclerosamiento de la lámina cóncava del tubo sexual no siempre es total como en las *A. abtao riolimayana* típicas (tendencia "neuquensis").
- El cuerpo central anular (CCA) presenta una setación escasa y uniforme en tamaño que, por su posición, se aproxima en su estado más a *A. n. neuquensis* que a *A. a. riolimayana,* poseyendo aún los animales más "riolimayanos" una localización setal (simple o doble) en la primera mitad del CCA y tan o aún más anterior que la señalada por Lopretto (1979: fig. 7, 8) para *A. neuquensis neuquensis.*

El análisis del márgen interno del basis permite apreciar el predominio de ejemplares con la

setación "riolimayana" (en la segunda mitad) descrita por Lopretto (1979) si bien se observa una tendencia a la reducción en el número de las mismas, asi como un desplazamiento hacia la línea media imaginaria del basis, pudiendo alcanzar en algunos casos la primer mitad (a veces se aprecian diferencias en las setas de los basis de un mismo ejemplar). Sólo en una oportunidad se observó un basis con setación totalmente "neuquensis". Asimismo existen ejemplares con setación "neuquensis" pero en posición "riolimayana".

3.2. Animales afines a *Aegla neuquensis neuquensis* Schmitt

El rostro de estos ejemplares es menos prominente que los antes descritos, la carena rostral no llega hasta el ápice, si bien existen casos donde se aproxima al extremo distal. Las espinas orbitales y anterolaterales suelen estar presentes, no obstante, pocas veces se delimita un verdadero seno post-orbitario. El ángulo anterior de los epímeros II es inerme, si bien agudo, escotado y no redondeado como en las *A. neuquensis neuquensis* típicas. El margen interno ventral de los isquios de los quelípedos es predominantemente el típico (Ringuelet, 1948), empero existen animales con conos bajos. El área esternal entre los quelípedos, frecuentemente, posee una prominencia, escamada (de 1-3 escamas) la mayoría de las veces. Muchos ejemplares carecen de tubérculo medial. En el caso de algunos pocos individuos pertenecientes al tipo rostral "riolimayano" este tubérculo se esboza (no prominente, inerme).

La relación LC/R de 5,9 hallada para estos ejemplares del Huechulafquen los aproxima a las *A. neuquensis* procedentes del arroyo Picun-Leufú arriba (Ringuelet, 1948). Tabla 1.

La coxa del quinto par de pereiópodos de los machos permite observar que:

- El esclerosamiento de la lámina cóncava del tubo sexual es tanto total como subtotal.
- El CCA presenta una setación posicionalmente "neuquensis", si bien la pilosidad, en términos de abundancia, se halla algo reducida frente a lo que Lopretto (1979: fig. 7, 8) describe como típico para *A. neuquensis neuquensis.*

La setación del margen interno del basis del "apéndice masculino" puede estar tanto ausente como presentarse en forma subtípica —menos de 4 setas— entre ambas mitades del artejo.

4. Discusión

4.1. Las diferencias morfológicas entre *Aegla abtao riolimayana* y *Aegla neuquensis neuquensis*

En lo que atañe al análisis de los caracteres considerados de valor diagnóstico para *Aeglidae* del área (Ringuelet, 1948), es evidente que los ejemplares del lago Huechulafquen manifiestan una intergradación en muchos de ellos, al punto de tornar difícil su asignación al ámbito de *A. abtao riolimayana* o *A. neuquensis neuquensis* si no fuera por detalles en la conformación del rostro y la presencia o ausencia de armadura en los epímeros II, a lo cual —en el caso de los machos— podría sumarse la setación del basis del "apéndice sexual". En este contexto es necesario sopesar el valor de las diferencias observadas.

Respecto del rostro, ya Ringuelet (1948: pág. 306, lám IV) señala la existencia de 4 ejemplares de *A. neuquensis* (procedentes de los lagos Nahuel Huapí y Meliquina) con carenas rostrales que llegaban al extremo del rostro. Teniendo en cuenta además que las *A. abtao riolimayana* del Huechulafquen son estadísticamente de rostro corto, al igual que *A. neuquensis neuquensis*, el valor del tipo de rostro en el caso que nos ocupa se ve disminuido. El acortamiento del rostro es una tendencia evolutiva que Ringuelet (1959, 1960) documenta de manera convincente para *Aeglidae*, estableciendo que *A. abtao riolimayana* habría dado lugar a *A. abtao abtao.* Cabe interrogarse acerca de si el rostro de las *A. abtao riolimayana* del Huechulafquen refleja simplemente una variación geográfica respecto de la dispersión original de este taxón.

Ateniéndonos a la conformación de los epímeros II en *Aegla abtao riolimayana* y *Aegla neuquensis neuquensis* es cierto que en los animales del Huechulafquen las últimas carecen de

espina epimeral, a diferencia de las *A. abtao riolimayana* que siempre la poseen. Habíamos señalado que la porción anterior de los epímeros en *A. neuquensis neuquensis* es bastante menos redondeada y más angulosa que en las formas típicas, manifestando una tendencia al epímero II de *A. abtao riolimayana.* Ringuelet (1948: pág. 308, lám. II y IV) menciona la presencia de *A. neuquensis* del área del lago Nahuel-Huapí y del arroyo Picun-Leufú (arriba) provistas de epímeros II armados con escamas espiniformes. Consecuentemente, también este carácter se ve disminuido en su valor relativo como elemento diagnóstico.

Finalmente, sobre la base de la morfología del quinto par de pereiópodos de los machos de *A. abtao riolimayana* y *A. neuquensis neuquensis,* Lopretto (1979) consigna que las únicas diferencias entre ambos taxa atañen al "esclerosamiento del tubo sexual, la cantidad de proyecciones presentes en el cuerpo central anular y la ubicación de las setas en el margen interno del basis". En el caso de los ejemplares de ambas sub-especies provenientes del lago Huechulafquen hemos visto –secciones 3.1 y 3.2– que existe una aproximación en lo que respecta a los 2 primeros caracteres, al punto que unicamente en lo aludido a la setación del basis se pueden establecer diferencias, y ello sólo en cierta medida. Si adherimos a la opinión de Lopretto (1978a), según la cual las estructuras de los apéndices sexuales de *Aeglidae* revelan "que no sólo tienen valor específico sino que constituyen un elemento nuevo de significado taxinómico y filogenético", teniendo en cuenta únicamente los caracteres protopodiales (pieza anular y basis), es necesario reconsiderar el *status* de *A. neuquensis* respecto de *A. abtao*, dadas las discretas diferencias y la variabilidad consignada en los ejemplares del Huechulafquen. Estas últimas no parecen consistentes para 2 subespecies pertenecientes a especies diferentes, sugiriendo en cambio la eventual existencia de un polimorfismo intraespecífico. Es evidente que para *Aeglidae* se hace necesario conocer más aún el rango de variación de los distintos caracteres, razón por la cual sería apresurado proceder a una refundición de *A. neuquensis* con *A. abtao*, máxime cuando sobre la base de algunos de los caracteres de valor diagnóstico es factible encuadrar a la mayoría de los ejemplares.

4.2. Las relaciones filogenéticas entre las *Aegla* del centro-oeste de Argentina

El haber establecido que las diferencias entre *A. abtao riolimayana* y *A. neuquensis neuquensis* son aun menores que las supuestas por Lopretto (1979) permite explicar más adecuadamente las relaciones de parentesco entre las *Aegla* de los grupos cuyano y patagónico así como los nexos con supuestas especies "troncales".

Un paso importante en lo que hace a la integración de estas *Aegla* lo ha dado Lopretto (1979) al proponer "considerar la existencia de un conjunto de mayor alcance integrado por las 4 especies y sub-especies (*A. scamosa, A. montana, A. neuquensis neuquensis* y *A. abtao riolimayana*) sub-agrupadas". Sin embargo, es necesario avanzar aún más en esta dirección.

Ringuelet (1949b) elaboró un esquema filogenético de las especies de *Aegla* considerando a *A. uruguayana* como posible especie "primitiva" de lo que denominara "Grupo IV". En tal diagrama "la especie troncal más cercana a la primitiva y origen de las restantes" (Ringuelet, 1949b) sería *A. abtao riolimayana.* Ringuelet estableció entonces para *A. neuquensis* una vecindad con *A. scamosa*, la cual sería la "especie intermedia y troncal origen de las demas" (refiriéndose a *A. neuquensis neuquensis, A. neuquensis affinis* y *A. montana*). Estas *Aegla* integrarían lo que el citado autor denominara "Grupo II", estimando el mismo que la especie "primitiva" del grupo es desconocida, inclinándose no obstante por la proximidad de *A. scamosa* y *A. franca*, lo cual implica vincular *A. scamosa* con *A. platensis*, una especie "primitiva" distinta de *A. uruguayana*. Lopretto (1978b, 1980b) estima que *A. neuquensis affinis* guarda estrecha relación con *A. uruguayana*, razón por la cual la desvincula de *A. neuquensis neuquensis,* considerando que el

nexo entre *A. abtao riolimayana* y *A. neuquensis affinis* es indirecto mediante una conexión extraandina basada en una serie de representantes o "eslabones" de especies chilenas de *Aegla*, adhiriendo tácitamente a la hipótesis de la existencia de agrupaciones "primitivas" diferentes para *A. abtao riolimayana* y *A. squamosa*, lo cual estimamos improbable.

El tratamiento de los animales del lago Huechulafquen posibilita integrar los mencionados aspectos, incluso aquellos que al presente parecían contradictorios (v. gr. especies "troncales" y "primitivas" diferentes para cada grupo), mediante el esquema filogenético propuesto en la fig. 2,

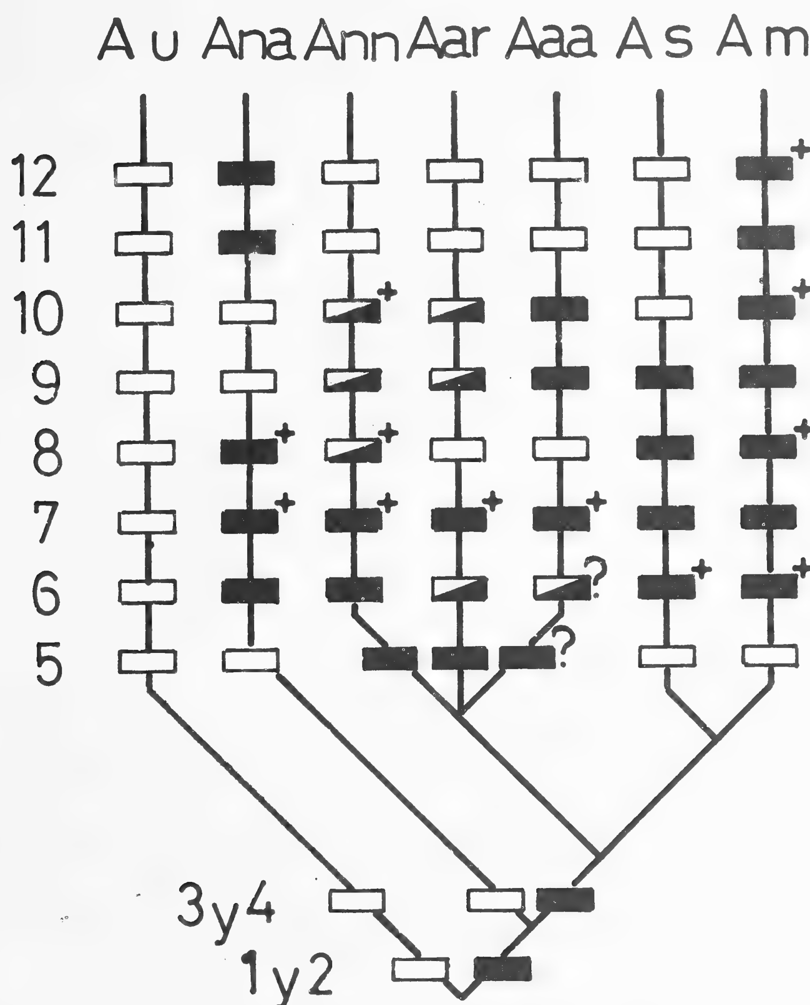


FIGURA 2. Cladograma preliminar de las relaciones entre *Aegla uruguayana* (Au), *A. neuquensis affinis* (Ana), *A. neuquensis neuquensis* (Ann), *A. abtao riolimayana* (Aar), *A. abtao abtao* (Aaa), *A. scamosa* (As) y *A. montana* (Am), elaborado sobre la base de 12 caracteres discriminatorios (de uso difundido). Mediante rectángulos negros se indican los estados derivados (como es usual) denotando el relleno diagonal cuando ambos estados se hallan presentes en un mismo taxón. Los números se corresponden con el listado de caracteres de la tabla 2.

elaborado atendiendo al conjunto de los caracteres diagnósticos, tanto clásicos como aquellos referidos a la conformación del "apéndice masculino". Las relaciones establecidas se fundamentan a continuación:

a) Ringuelet (1949b) planteó de un modo convincente tendencias evolutivas desde las especies primitivas de *Aegla*, estableciendo un nexo entre *A uruguayana* y *A. abtao*, si bien es acep-

table la conformación del "Grupo IV" de este autor (*A. abtao riolimayana, A. abtao abtao, A. laevis, A. concepcionensis* y *A. papudo*). La omisión de las 3 últimas en el esquema de la fig. 2 obedece a evidencias insuficientes acerca de algunos caracteres importantes (v. gr. apéndices sexuales masculinos), y se trata de material ajeno a nuestra fauna.

b) Al haber establecido lo estrecho del vínculo entre *A. abtao riolimayana* y *A. neuquensis neuquensis* **es lógico asociarlas a un mismo antecesor común afín a *A. abtao riolimayana*, perfilándose *A. neuquensis neuquensis* como una eventual sub-especie de la misma.**

c) El parentesco entre *A. neuquensis neuquensis* y *A neuquensis affinis* había sido defendido por Ringuelet (1948, 1949b). En virtud de los apartados precedentes la presencia de los caracteres "uruguayanos" que señalara Lopretto (1980b: fig. 9 y 11) para el apéndice masculino de *A. neuquensis affinis* resulta congruente. Evidentemente, nuestra propuesta no requiere la existencia de eslabones extrandinos para relacionar a *A. uruguayana* y *A. neuquensis affinis*, simplificándose los nexos y resultando más acorde con la alegada presencia de *A. neuquensis affinis* en la provincia del Neuquén (la localidad tipo de esta última no ha sido esclarecida aún).

d) Según Ringuelet (1948, 1949b, 1959) y Lopretto (1979) las relaciones de *A. squamosa* con *A. montana* y *A. neuquensis* son innegables, al igual que el caracter troncal de la primera de ellas. Sin embargo, en virtud de lo expuesto precedentemente nos apartamos un tanto de los citados autores. La fig. 2 permite apreciar que nuestra modificación, si bien admite un origen común para *A. n. neuquensis* y *A. scamosa*, rescata en cambio el carácter troncal de *A. scamosa* sólo respecto de *A. montana* (y ambas se hallan en la provincia de Mendoza).

e) Es justo destacar que Ringuelet (1949b) planteó en realidad como muy eventual al nexo *A. scamosa -A platensis*, de manera que una vez establecida la vecindad de *A. abtao* y *A. neuquensis* – y por ende con *A. uruguayana*– y teniendo en cuenta además que *A. uruguayana* se halla presente en la provincia de Mendoza (Ringuelet, 1948), al igual que *A. scamosa-A . neuquensis affinis y A. montana*, por lo que la relación de *A. platensis* con *A. scamosa*, se diluye más aún, máxime cuando *A. platensis* –en el oeste de Argentina– ha sido citada sólo bastante más al norte (Ringuelet, 1949a, la menciona para Catamarca).

5. Bibliografía

Bahamonde, N.N. y M.T. López B., 1963. Decápodos de aguas continentales de Chile. *Inv. Zool.Chilenas* 10:123-149.

Lopretto, E.C., 1978a. Estructura exoesqueletaria y miológica del quinto par de pereiópodos del macho de la familia *Aeglidae* (Crustacea Anomura). *Limnobios* 1 (8):284-298.

————1978b. Las espécies de *Aegla* Leach del centro-oeste argentino en base a la morfología comparada del quinto par de pereiópodos (Crustacea, Anomura, *Aeglidae*). *Neotrópica* 24(71):57-68.

————1979. Estudio comparativo del quinto par de pereiópodos en los representantes del género *Aegla* de la Patagonia argentina (Crustacea Anomura). Neotrópica 25(73):9-22.

————1980a. Clave para la determinación de las especies del género *Aegla* de la República Argentina en base al estudio comparativo del quinto par de pereiópodos masculinos (Crustacea, Anomura, *Aeglidae*). *Limnobios* 1(10):431-436.

————1980b. Análisis de las características del quinto pereiópodo en las especies de *Aegla* del grupo "platensis" (Crustacea Anomura Aeglidae). *Physis* B 39(96):37-56.

Ringuelet, R.A., 1948. Los "cangrejos" argentinos del género *Aegla* de Cuyo y la Patagonia. *Rev. Mus.La Plata (Nueva Ser.)*5:297-349.

————1949a. Los Anomuros del Género Aegla del Noroeste de la República Argentina. *Rev.Mus. La Plata (Nueva Ser.)*6:1-45.

————1949b. Consideraciones sobre las Relaciones Filogenéticas entre las Especies del Género Aegla Leach. *Notas Mus. La Plata* 14(120):111-118.

————1959. Notas sobre Aegla de Argentina y Paraguay (Crust. Decap. Anomura). *Physis* 21(61):231-239.

– – – – 1960. Identificación de los Crustáceos Anomuros del Género Aegla de la República de Bolivia. *Act. Trab. I. Congr. Sudam. Zool.* 2:245-249.

Schmitt, W.L., 1942. The Species of Aegla, Endemic South American Fresh-Water Crustaceans. *Proceed. U.S. Nat. Mus.* 91(3132):431-520.

Dr. Miguel Schuldt
Estafeta Postal Nro. 1
1894 Villa Elisa, Pcia. Buenos Aires
Rep. Argentina.

Agradecimiento

Los autores agradecen a la Dra. Susana Damborenea y al Dr. Carlos G. Jara por la lectura crítica del manuscrito, así como por las oportunas sugerencias formuladas en el marco de la discusión del texto.

SUMMARY

Aegla from Lake Huechulafquen are analysed. The simultaneous presence of *Aegla abtao riolimayana* and *A. neuquensis neuquensis* is noticed. Distribution data for *A. abtao riolimayana*, a geographycally very restricted subspecies, are extended Northwards by aproximately 1 degree of latitude. In spite of belonging to species groups having allegedly different "primitive" species, both subspecies show mixture and variation in those main characters states considered of diagnostic value for identification. This has led to the assumption that this may be a case of intraspecific polymorfism. A new phylogenetic pattern is proposed for *Aeglidae* of the Provinces Chubut, Río Negro, Neuquén and Mendoza on the bases of the relationship between *A. abtao riolimayana* and *A. neuquensis neuquensis.* It is held that *A. abtao riolimayana* and *A. scamosa* are "main" species that probably derive from the same "primitive" species, one that may be assimilated to *A. uruguayana.* For the first time the relation between *A. neuquensis affinis* and *A. abtao riolimayana* has been explained without advocating transandean links. This is in conformity with available data on the geographycal distribution of both subspecies.

Resumen

Se analizan *Aegla* del lago Huechulafquen observándose la presencia simultánea de *A. abtao riolimayana* y *A. neuquensis neuquensis,* ampliándose los datos conocidos acerca de la distribución de *A. abtao riolimayana* –una subespécie geográficamente muy restringida– en aproximadamente 1 grado de latitud hacia el norte. Las 2 subespécies, a pesar de pertenecer a sendos grupos con supuestas espécies "primitivas" diferentes, muestran una mezcla y variación en la distribución de los estados de los principales caracteres morfológicos considerados de valor diagnóstico para la identificación de ambas, por lo que bien pudiera tratarse de un caso de polimorfismo intraespecífico. Sobre la base del parentesco entre *A. abtao riolimayana* y *A. neuquensis neuquensis* se propone un nuevo esquema filogenético para *Aeglidae* de las provincias de Chubut, Río Negro, Neuquén y Mendoza, postulándose que *A. abtao riolimayana* y *scamosa* son especies "troncales" que posiblemente derivan de una misma especie "primitiva" próxima a *A. uruguayana.* Se explica por primera vez, sin recurrir a eslabones transcordilleranos, la relación entre *A. neuquensis affinis* y *A. abtao riolimayana,* lo cual se halla en consonancia con los datos que se poseen actualmetne sobre la distribución de ambas sub-especies.

Tabla 2

Lista de caracteres considerados en la figura 2 con sus respectivos estados y popularidad; compilado a partir de Schmitt (1942), Ringuelet (1948, 1949a, 1959), Lopretto (1978b, 1979, 1980b) y observaciones originales.

CARACTER	ESTADO PRIMITIVO	ESTADO(S) DERIVADO(S)
FRENTE	Relativamente ancha (AC/F 3).	Relativamente angosta (AC/F 3).
CRESTA PALMAR	Virtualmente ausente	Presente: rectangular a subrectangular
QUINTO PAR DE PEREIOPODOS MASCULINOS:		
TUBO SEXUAL	Reducido	Bien desarrollado: grande muy grande
EXPANSION CORDIFORME	Sin setas	Con setas abundantes
EXPANSION SUBCUADRANGULAR	Setas: ausentes o escasas	Setas: larga y abundantes
CUERPO CENTRAL ANULAR	Bajo grado de setación	Grado de setación: mediano -- alto (+)
ROSTRO	Largo (LC/R 4,5)	Mediano o corto (+) (LC/R 5)
ANGULO ANTERO-DORSAL DE LOS EPIMEROS DEL IIdo. SEGMENTO ABDOMINAL	Proyectado y con espina	Saliente, sin espina o escama(s), o bien redondeado e inerme (+)
CONOS DE LOS ISQUIOS DE LOS QUELIPEDOS	Bajos	Más o menos altos
PLACA ESTERNAL IVto. SEGMENTO TORAXICO	Con elevaciones pero sin espinas	Pérdida de elevación, o bien desarrollo de espina/s (+)
ESPINAS Y SENOS ORBITARIOS	Presentes	Ausentes
AREOLA	Amplia, subrectangular	Más angosta, o bien obtrapeciforme (+)

ANEXO

Una vez compuesto este trabajo se conoció información que permite ampliar más aún la distribución de *Aegla abtao riolimayana*. Jara (com. pers.) refiere la presencia de esta subespecie en el lago Moquehue (fig. 1), coexistiendo con *A. neuquensis neuquensis*. El citado investigador detectó asimismo *A. abtao riolimayana* en el lago Lacar, en los ríos Curruhue (4 km al sur de Junín de los Andes), Aluminé (aproximadamente a 40 km al norte de Junín) y Chimehuín (28 km al noroeste de Junín). *A. abtao riolimayana* fue colectada también por nosotros en el curso medio del Chimehuín, detectando su presencia en el río Malleo (aproximadamente 60 km al noroeste de Junín), con lo cual se estima probable el que se la halle en el resto de los tributarios del eje Aluminé-Collón-Curá. En lo que respecta al área de muestro inicial (Ayo. San Pedro, Huechulafquen), es avidente que la situación referida en la introducción de este trabajo (predominio de ejemplares "riolimayanos") no es constante, ya que en la misma estacion (abril 1985 - julio 1986) fueron capturados mensualmente casi exclusivamente animales del tipo "neuquensis". Tras una suspensión de los muestreos (agosto 1986-marzo 1987), en abril 1987 se observó una dominancia de rostros "riolimayanos". Jara (com. pers.), sobre la base de ejemplares de su colección ajenos al lago Huechulafquen, estima que, en principio, *A. abtao riolimayana* y *A. neuquensis neuquensis* son "buenas especies", observando que en ambos taxa persisten diferencias morfológicas sutiles en lo concerniente a: la forma del rostro, al ancho relativo de los animales (AC/F; véase tabla 1), la textura de la superficie del caparazón y apéndices, y por último la presencia constante del tubérculo medial en el 4to. esterno torácico de *A. n. neuquensis*. En las *Aegla* del Huechulaiquen sólo el primero y el último (parcialmente) estado de los caracteres permite establecer discretas diferencias entre los taxa citados (véase 4.1.).

INFESTACION DE *PALAEMONETES ARGENTINUS* (CRUSTACEA, DECAPODA) CON NEMATODES *

Miguel SCHULDT
Estafeta Postal N° 1. 1894 Villa Elisa, Provincia de Buenos Aires.
Investigador del CONICET

Luis Alberto ROMANO
Laboratorio de Patología Comparada, Hospital Israelita.
Terrada 1174. (1426) Capital Federal.

María Cristina DAMBORENEA
Facultad de Ciencias Naturales y Museo, UNLP.
Paseo del Bosque s/n 1900 La Plata, Provincia de Buenos Aires.
Becaria del CONICET.

Resumen.

En *Palaemonetes argentinus* provenientes de la laguna Casali (Berisso, Pcia. Buenos Aires), ocasionalmente, se detectan camarones infestados con nematodes (larvas no identificadas). Cápsulas conteniendo nematodes vivos fueron observadas en camarones de ambos sexos. Las cápsulas se hallan vinculadas con el tejido muscular, existiendo casi siempre protrusiones hemocélicas. La localización más frecuente es el céfalo-pereion, en las inmediaciones del tubo digestivo.

Las encapsulaciones de los nematodes se desarrollan en el seno de un proceso inflamatorio, con neoformación vascular, que se instala en el tejido muscular afectado y cuya estructura fibrilar residual contribuye a la cohesión capsular, posibilitando que con un número relativamente bajo de hemocitos ($1{,}6/1000 \mu m^2$) se conforme la cápsula. Se trata de un proceso de encapsulación predominantemente hemocitario que se desarrolla por adhesión, cohesión y agregación caracterizándose la etapa de agregación por su elevado sincronismo.

La parasitosis no interfiere mayormente con el normal desarrollo de la funciones vitales del hospedador, lo cual merece destacarse especialmente en el caso de las encapsulaciones emplazadas en las adyacencias de las gónadas de los camarones (machos y hembras).

INFESTATION OF *PALAEMONETES ARGENTINUS* (CRUSTACEA DECAPODA) WITH NEMATODES

Summary

Shrimp infested with undetermined nematodes are occasionally found in *Palaemonetes ar-*

*Trabajo realizado en el Servicio de Patología del Hospital R. Gutierrez, La Plata, Prov. Bs. As. Contribución Científica Nro. 342 del Instituto de Limnología "Dr. R.A. Ringuelet" (ILPLA), Berisso, Prov. Bs. As.

gentinus from the Casali Lagoon (Berisso, Province of Buenos Aires). Capsules containing living nematodes were found in both female and male shrimp. The capsules involve muscular tissue and there are hemocoelic protrusions in most cases. The most frequent location is the cephalo-pereion, near the digestive tract. Encapsulation of nematodes occurs within an inflammatory process with vascular neoformation located at the muscular tissue affected. Its residual fibrillar structure contributes to capsular cohesion and to formation of the capsule with a relatively low number of hemocytes (1.6/1000μm^2). The process is predominantly hemocytary that develops by adhesion, cohesion and addition. The addition stage is characterized by high syncronism. Parasitosis does not significantly interfere with the normal development of the host's vital functions. This is especially true of encapsulations that occur adjacent to the shrimp gonads (male and female).

Introducción.

En *Palaemonetes argentinus* provenientes de la laguna Casali (Berisso, Provincia de Buenos Aires) hemos observado, de agosto a diciembre 1986, la presencia de camarones infestados con nematodes cuya filiación desconocemos. Estos vermes se hallan encapsulados en el cefalo-pereion y ocasionalmente en el pleon del crustáceo. Se trata de una parasitosis infrecuente.

El presente trabajo tiene por objeto la caracterización de la reacción tisular del hospedador frente al huesped, así como proceder a una evaluación de los signos de la injuria y su eventual incidencia en las funciones vitales del camarón.

Material y Métodos

Los camarones (12 ejemplares) fueron capturados en la laguna Casali (Berisso, Prov. Buenos Aires) durante agosto, setiembre y diciembre de 1986, comprendiendo el rango de tallas de 7 a 12 mm de longitud del cefalo-pereion.

El procesamiento microtécnico fue el siguiente: fijación con Carnoy (6-12 hs.), dehidratación con etanol 96° (2 baños de 1 hora cada uno) y butanol N (3 baños de 24 hs. c/u), e inclusión en paraplast (3 impregnaciones de 24 hs. c/u). Las secciones de 6-8 μm fueron coloreadas con hematoxilina de Harris y eosina, PAS, tricrómico y reticulina de Gomori. El número de hemocitos por unidad de área (1000μ m2) en membranas reactivas pertenecientes a cápsulas conteniendo parásitos fue determinado mediante estereometría, con la placa de integración IV/25 (distancia interpuntual de 7,1 μm) de la casa Carl Zeiss/Oberkochen.

Las denominaciones inherentes a la anatomía capsular son las explicadas en Schuldt et al., (1981).

Resultados

1. Emplazamiento de las encapsulaciones

Las cápsulas con el nematode vivo en su interior suelen localizarse preferentemente en el cefalotorax, en las inmediaciones de la porción cardial –o pilórica– del estómago. Las cápsulas se hallan relacionadas con el tejido muscular, siendo la protrusión de la cápsula hacia el hemocel conspicua. (fig. 1) Cabe señalar que aún en los casos que aparentan un emplazamiento capsular exclusivamente hemocélico, existe al menos una banda tisular que la vincula con el músculo. (Fig. 2) Cada cápsula contiene a un único nematode (larval). Los camarones analizados albergan de 1 a 4 cápsulas.

Las formaciones capsulares pueden contactar con la porción sacular de la glándula antenal, el estómago, las gónadas de ambos sexos, el pericardio, el complejo glandular mesodeal ("hepatopancreas") y la cadena glanglionar, dando lugar en algunos casos a desplazamientos más o

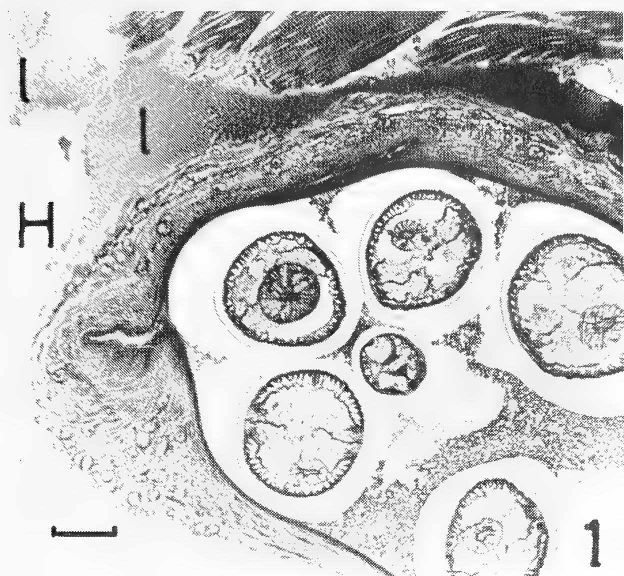


FIGURA 1. Cápsula con un nematode (larval) arrollado en su interior (H: hemocel; 1: hemolinfa). El módulo -fig. 1-7- representa 50μm).



FIGURA 2. Encapsulación "hemocélica" con pedículo muscular. Se observa una progresiva alteración de las fibras musculares desde el músculo indemne (m) hasta la cápsula con el nematode (P) (V: neoformación vascular).

menos acentuados de estos órganos, lo cual se evidencia también por las improntas de las cápsulas en las citadas entidades anatómicas. En ninguno de los eventos analizados pudo constatarse una incidencia negativa sobre la funcionalidad de los sistemas involucrados, si bien potencialmente existe esta posibilidad (v.g. obliteración sacular, ductal, etc.). En el caso de los testículos y ovarios en contacto con cápsulas se observa una secuencia germinal acorde a la que presentan camarones no infestados. Esta apreciación es válida asimismo para los contingentes celulares accesorios que albergan las gónadas y que son responsables del mantenimiento gonial, contribuyendo en la formación de los folículos (Payen, 1980).

Estas células conjuntivas son muy sensibles a sustancias extrañas (Payen y Costlow, 1977).

2. Estructura microanatómica de las cápsulas.

Las cápsulas se hallan en contacto con tejido muscular no afectado por la injuria directa del parásito, si bien en muchos casos se observan procesos degenerativos de tipo vacuolar en las fibras de este contingente tisular (fig. 2, 3 y 7). El músculo puede poseer conformación pedicular. Desde el músculo sano hasta las inmediaciones de la pared capsular se aprecia una progresiva alteración de las fibras musculares afectando la orientación y polaridad fibrilar, observándose algunos elementos celulares inmaduros (mioblastos). Entre las células musculares se hallan presentes hemocitos (fig. 2), y se advierten estructuras vasculares (fig. 2) neoformadas, dilatadas por la hemolinfa, las cuales se continuan en la pared capsular (fig. 5).

La cápsula posee una conformación fibrosa, celular, siendo las dimensiones de la misma, sus afinidades tintoriales y la densidad celular las que se reseñan en la tabla 1 (figs. 1-6).

El perimisio se extiende desde el músculo sano hasta la formación capsular sin discontinuidades (fig. 3).

Discusión

En ninguno de los casos de infestación con nematodes analizados por nosotros fue posible asistir a las etapas iniciales del proceso de encapsulación. Aunando las observaciones microanatómicas precedentes y nuestra experiencia en la génesis de cápsulas en *P. argentinus* debidas a la infestación con trematodes digeneos *(Levinseniella* y *Phyllodistomum*) (Schuldt, 1984; Schuldt et al., 1981) es posible delinear las etapas subsiguientes a la invasión parasitaria que nos ocupa: a) El parásito se instala en la musculatura y determina la disociación de parte de ella, alterándose la estructura fibrilar; b) Se asiste a un intento de regeneración muscular, como evidencia la presencia de mioblastos, que aparentemente es de escasa significación en lo que hace a la conformación final de la cápsula; c) La estructura fibrilar oficia de sustrato de los elementos hemocitarios (fig. 1, 6).

La sucesión supuesta se condice con la evidencia microanatómica, y en definitiva corresponde a una encapsulación que se desarrolla en el seno de un proceso de naturaleza inflamatoria (Pflugfelder, 1977; Hoarau, 1979; Schuldt et al., 1981), vale decir predominantemente hemocitario, si bien instalado en una trama fibrilar residual de origen muscular. Esto último constituye el matiz diferencial respecto de encapsulaciones debidas exclusivamente a hemocitos, como acontece cuando *P. argentinus* se infesta con *Levinseniella* o *Phyllodistomum.* La trama residual posiblemente permite que la encapsulación se realice con un número relativamente bajo de hemocitos. Cabe señalar que en base al tamaño del huesped y a la localización (muscular) cabría esperar una mayor afluencia de células conjuntivas (tabla 1). La densidad hemocitaria hallada se condice con la presencia de un dimorfismo capsular (externa e interna) como el que evidencia *P. argentinus* frente a *Levinseniella.* Este dimorfismo se halla ausente cuando *P. argentinus* alberga nematodes, a menos que se interprete a la banda densa interna (fig. 1-5) como esbozo de tal dimorfismo. A nuestro entender este no se perfila dado que para ello se requiere una etapa de

TABLA 1

Datos merísticos y afinidades tintoriales de cápsulas originadas en reacciones tisulares de *Palaemonetes argentinus* infestadas con metacercarias de trematodes digeneos (*Levinseniella* y *Phyllodistomum*) y larvas de nematodes.

	Entidad parasitaria				
	Nematodes	**Levinseniella**			**Phyllodistomum**
Locus	**Muscular con expansión hemocélica**	**Muscular con expansión hemocélica**	**Muscular**	**Gonadal**	**Gonadal**
Número de hemocitos por unidad de área (1000 μm^2) pericapsular	1,6	19,8	5,7	4,2	13,5
Talla capsular	800-1200 μ m	300-360 μ m			700-1100 μ m
Espesor de la pared capsular	17-190 μ m	20-60 μ m			17-45 μ m
Espesor del "área densa" de la capsula (interna)	4-12 μ m (Eosinófila^{++}, eritrófila)				
Afinidades tintoriales de de la cápsula*	Eosinófila^{+}, eritrofilia dominante y leve cianofilia	Hematoxilina^{+}, PAS^{+}, Eritrofilia (la membrana reactiva –zona periférica de la cápsula– evidencia eosinofilia^{++}, cianofilia y PAS^{++})			Eosinofila^{+}, PAS^{+}, eritrofila (la porción más externa es cianófila, PAS^{++})

(*) *Levinseniella* evidencia dimorfismo capsular, consecuentemente se refiere a la formación más reciente (cápsula externa). Las infestaciones con *Phyllodistomum* y larvas de nematodes tienen en común el presentar una cápsula equiparable a una gran membrana reactiva (Pflugfelder, 1977; Schuldt, 1984; Schuldt et al., 1981).

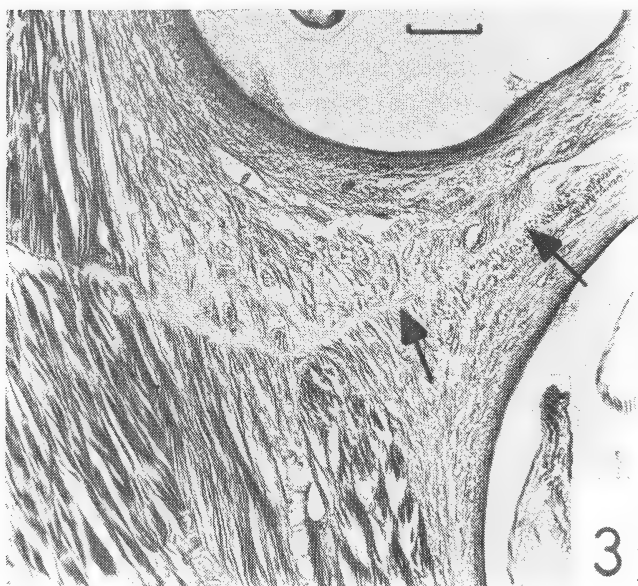


FIGURA 3. Confluencia de dos procesos de encapsulación. El perimisio (flecha) se continua desde el músculo sano (izquierda) hasta la confluencia de ambas cápsulas, en cuya pared persiste.

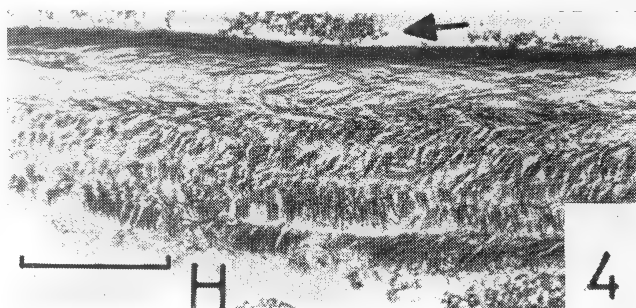


FIGURA 4. Detalle de la pared capsular. Area densa interna (banda oscura) con restos eosinófilos Hemolinfa?) (flecha superior), y reorientación de la trama fibrilar parietal (H: hemocel).

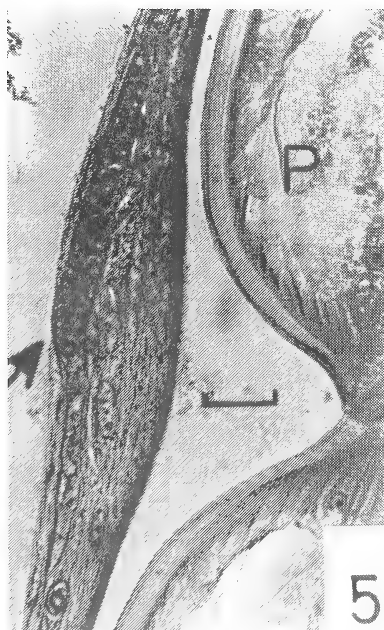


FIGURA 5. Pared capsular con neoformación vascular (flecha). (P: nematode).



FIGURA 6. Detalle de la pared capsular: haces de músculo sano (flecha izquierda) y fibras con remanentes de la estriación muscular (flecha derecha).



FIGURA 7. Músculo adyacente de una cápsula periparasitaria (C) con procesos de involución vacuolar.

agregación hemocitaria persistente como la que caracteriza a procesos crónicos (Schuldt, 1984). En el caso que nos ocupa, a juzgar por el estado de los núcleos de la cápsula se estima estar en presencia de un proceso caracterizado por una afluencia predominantemente sincrónica de las células de la hemolinfa.

Poinar y Hess (1977), con motivo de lasencapsulaciones observadas en diversos crustáceos, postulan la existencia de cápsulas de origen muscular (predominantes), hemocitario y mixtas. La zonación capsular establecida por Poinar y Hess (1977) para las cápsulas que estiman de origen muscular se correlaciona con la exhibida por *P. argentinus*, solo que en el caso de este camarón enfatizamos sobre el predominio hemocítico. Esto último es coincidente con las observaciones de Bazin (1980) quien señala el papel restaurador de los hemocitos en blastemas de regeneración de crustáceos, suponiendo la existencia facultativa de una función fibroblástica de los hemocitos, con lo que se establece al menos una convergencia con las células del sistema retículo histiocitario –o sistema retículo endoteliar– de los vertebrados superiores (Polak, 1969; Bloom y Fawcett, 1973; Krstic, 1978).

Conclusiones

a) Las cápsulas conteniendo a nematodes vivos fueron observados en camarones de ambos sexos. Estas cápsulas se hallan vinculadas con el tejido muscular, existiendo casi siempre protrusiones hemocélicas. La localización más frecuente es en el céfalo-pereion, en las inmediaciones del tubo digestivo.

b) Las encapsulaciones de los nematodes se desarrollan en el seno de un proceso inflamatorio, con neoformación vascular, que se instala en el tejido muscular afectado y cuya estructura fibrilar residual contribuye a la cohesión capsular, posibilitando que con un número relativamente bajo de hemocitos (1,6/1000 μm2) se conforme la cápsula.
c) Se trata de un proceso de encapsulación predominantemente hemocitario que se desarrolla por adhesión, cohesión y agregación, caracterizándose la etapa de agregación por su elevado sincronismo.
d) La parasitosis no interfiere mayormente con el normal desarrollo de las funciones vitales del hospedador, lo cual merece destacarse especialmente en el caso de las encapsulaciones que tienen lugar en las adyacencias de las gónadas de los camarones (machos y hembras).

Agradecimiento

Al Dr. Mario Vestfrid por la discusión acerca de las funciones del SRE en mamíferos en condiciones fisiológicas y patológicas.

A las técnicas María del Carmen Carmeglio y Marta Zabala por su colaboración durante el procesamiento del material.

Bibliografía

BAZIN, F., 1980, Participation des hémocytes à la formation du blastème de régéneration chez le Crabe *Carcinus maenas* (L.) *Arch. Zool. Exp. Gén. Fr., 121(1):49-62.*

BLOOM, W. y D.W. FAECETT, 1973. *Tratado de histología.* Editorial Labor, Buenos Aíres, 970 pp.

HOARAU, F., 1979. Comportement des hémocytes après amputation d' un pereiopode chez *Helleria brevicornis* Ebner (Crustacé Oniscoide). *Bull. Soc. Zool. Fr., 104(2):167-178.*

KRSTIC, R.V., 1978. *Die Gewebe des Menschen und der Säugetiere.* Fischer Verlag, Jena, 400 pp.

PAYEN, G.G., 1980. Aspects fondamentaux de l'endocrinologie de la reproduction chez les Crustacés Marins. *Oceanis, 6(3):309-339.*

PAYEN, G.G. y J.D. COSTLOW, 1977. Effects of a juvenile hormone mimics on male and female gametogenesis of the Mud-Crab *Rhitropanopeus harrisii* (Gould) (Brachiura: Xanthidae). *Biol. Bull. USA, 152:199-208.*

PFLUGFELDER, O., 1977. *Wirtstierreaktionen auf Zooparasiten.* Fischer Verlag, Jena, 378 pp.

POINAR, G.O. y R.T. HESS, 1977. Cellular responses in decapod crustaceans to *Ascarophis* ssp. (Spirurida: Nematoda). *Comp. Pathobiol., 3:135-154.*

POLAK, M., 1969. El sistema retículo endotelial normal. *Arch. Fund. Roux-Ocefa, 3(1-2):1-32.*

SCHULDT, M., 1984. Alteraciones de la función reproductora de *Palaemonetes argentinus* (Crustacea, Palaemonidae) ocasionadas por la infestación con larvas de un probable *Phyllodistomum* sp. (Trematoda, Digenea). *Limnobios (La Plata), 2(8):646-651.*

SCHULDT, M., A. RODRIGUES-CAPITULO y E.C. MUÑOA, 1981. Reacciones tisulares inherentes a la encapsulación de larvas de un trematode digeneo en *Palaemonetes argentinus* Nobili, 1901 (Crustacea Palaemonidae). *Monografía CIC Bs. As., 11:1-41.*

TASA DE REMADURACION DE *PALAEMONETES ARGENTINUS* (CRUSTACEA, PALAEMONIDAE) EN EL CANAL VILLA ELISA (SELVA MARGINAL DE PUNTA LARA, PROVINCIA DE BUENOS AIRES, ARGENTINA).*

Miguel SCHULDT
Estafeta Postal Nº 1. 1894 Villa Elisa, Prov. Bs. As.
Investigador del CONICET.

María Cristina DAMBORENEA
Facultad de Ciencias Naturales y Museo, UNLP.
Paseo del Bosque s/nº. 1900 La Plata, Prov. Bs. As.
Becaria del CONICET.

Resumen

El período de puesta de *Palaemonetes argentinus* en el área estudiada se extendió de setiembre 1986 a enero 1987, comprendiendo 3 puestas sucesivas. El análisis de hembras ovígeras de *P. argentinus* pertenecientes a cada una de las puestas permitió arribar a las siguientes conclusiones: a) La tasa de remaduración (Ré = número de hembras en revitelación / número de hembras sin signos de restauración ovárica) se incrementa de la primera a la tercera puesta (0,56 a 2,78). En octubre 1986 el 36% de las hembras ovígeras reiniciaron el ciclo ovárico, mientras que en noviembre y diciembre 1986 remaduraron el 57% y el 73% de las mismas. b) La variación de la tasa de remaduración en función de la talla de los ejemplares (longitud del céfalo-pereion en milímetros) responde a la ecuación general $Ré = e^{(a_0+a_1.l+a_2.l^2)}$. c) El análisis microanatómico de los ovarios de animales que no restauran el ciclo sexual, independientemente de la edad de las hembras, no evidencia alteraciones estructurales ni funcionales. Estos ovarios se hallan generalmente, en un estadio de madurez incipiente.

REMATURATION RATE OF *PALAEMONETES ARGENTINUS* (CRUSTACEA, DECAPODA) AT THE CANAL VILLA ELISA (PUNTA LARA MARGINAL FOREST, PROVINCE OF BUENOS AIRES)

Summary

The spawning period of *Palaemonetes argentinus* in the area under study ranged from September 1986 to January 1987 and included three subsequent spawns. Analysis of ovigerous females of *Palaemonetes argentinus* from each spawn allowed drawing the following conclusions: a) Rematuration rate (Ré = number of females under revitellation/number of females without signs of ovary restoration) increases between the first spawn and the the third (0.56 to 2,78).

*Trabajo realizado en el Servicio de Patología del Hospital R. Gutierrez, La Plata, Prov. Bs. As. Contribución Científica Nro. 343 del Instituto de Limnología "Dr. R.A. Ringuelet" (ILPLA), Berisso, Prov. Bs. As.

36% of the ovigerous females restarted the ovary cycle in October 1986 whereas 57% and 73% of them rematured in November and December 1986 respectively. b) Variation in rematuration rate of the specimens in relation with size (length of cephalopereion in milimeters) and time elapsed is calculated with equation: $Ré = e\ (a_o + a_1.l + a_2 l^2)$. c) Microanatomic analysis of ovaries of the specimens that do not restore sexual cycle independently of female age does not evidence structural or functional alterations. Those ovaries are generally in a state of incipient maturity.

Introducción

El período de puesta de *Palaemonetes argentinus* en el Canal Villa Elisa se inicia en agosto/setiembre y finaliza en enero/febrero. Durante el mismo se suceden al menos 3 puestas. Con motivo del estudio de la historia vital y del potencial reproductor (Schuldt y Damborenea, 1986) de los *P. argentinus* del área, efectuamos una evaluación preliminar acerca de la participación de las hembras adultas en cada una de las puestas, observando a lo largo del período de reproducción una variación en la tasa de remaduración (Ré). Con el objeto de analizar dicha variación se efectuaron muestreos (material y métodos) que permitieron relacionar la tasa de remaduración de las hembras ovígeras con el orden de puesta y la talla de las mismas. La evaluación de estos muestreos motiva el presente trabajo.

Cabe señalar que la determinación de la tasa de remaduración reviste particular interés en aquellos crustáceos –caso de *P. argentinus*– donde se establece un precario equilibrio entre el crecimiento y la reproducción (Kurup y Adiyodi, 1981; Adiyodi y Subramoniam, 1983), siendo ambos eventos preponderantes en lo que respecta al trasiego energético total del animal, por lo que en definitiva, el número de hembras que restauran el ciclo ovárico después de cada puesta bien puede constituir un estimador del estado nutricional de la población (Pandian y Balasundaram, 1982).

Material y métodos

Este trabajo se efectuó con hembras ovígeras de *Palaemonetes argentinus* capturadas en el Canal Villa Elisa (aproximadamente a 300 metros de su desembocadura en el Río de la Plata, Boca Cerrada, Selva Marginal de Punta Lara, Provincia de Buenos Aires, Argentina).

Dado lo variable del período de puesta de uno a otro año (± un mes), de agosto 1986 a enero 1987 se efectuaron capturas quincenales al efecto de acotar las muestras a evaluar. Recién en la primera quincena de setiembre 1986 se constató la presencia de hembras ovígeras, asistiéndose en la segunda quincena de enero 1987 al derrumbe del segmento poblacional adulto.

El intérvalo entre puesta y puesta se estima en 30-40 días (primera a segunda puesta) (Goldstein y De Cidre, 1974; Schuldt, no publicado).

La previtelogénesis (previtelogénesis en sentido estricto + vitelogénesis primaria) (Meusy y Charniaux-Cotton, 1984) es un fenómeno continuo en el ovario de los crustáceos (Charniaux-Cotton, 1978), mientras que la vitelogénesis (vitelogénesis secundaria o exógena) constituye un proceso estacional vinculado a la existencia de un período de puesta más o menos definido.

La vitelogénesis II se detecta en *P. argentinus* macroscópicamente y por transparencia atendiendo al color del ovario de los ejemplares. Cuando el mismo adquiere una tonalidad verdosa en fresco (o naranja al ser fijado con formol) se posee la certeza de la restauración ovárica (Goldstein y De Cidre, 1974; Schuldt, 1980 a 1981). Este criterio diagnóstico se aplicó a hembras ovígeras con embriones en el estadio de ojos pigmentados (únicas hembras evaluadas en este trabajo).

Si el ciclo vitelogenético se reinicia tras la puesta es manifiesto a simple vista antes de evidenciar los embriones de la hembra ovígera la pigmentación ocular (Goldstein y De Cidre, 1974; Schuldt, no publicado).

La presencia de pigmentación en los ojos se determinó mediante lupa (5X) y la talla de las hembras mediante un compás de punta seca, siendo la medida consignada (tabla 1) la longitud del céfalo-pereion en milímetros.

El cotejo de las probabilidades de acierto p inherentes al $\hat{x}2$ (tabla 3) se efectuó teniendo en cuenta la fórmula de Brandt-Snedecor (Sachs, 1974; pág. 361):

$$\hat{x}^2 = \frac{\sum_{j=1}^{k} x_j p_j - x\hat{p}}{\hat{p}(1-\hat{p})}$$

Para el análisis del $\hat{x}^2$ en las tablas del tipo "k.2" se procedió según Sachs (1974).

La tasa de remaduración (Ré) se definió como el cociente entre las hembras ovígeras con signos de vitelogénesis en sus ovarios (Re) y el número de hembras que no restauran el ciclo vitelogenético (no Re).

Las ecuaciones inherentes a la tasa de remaduración en función de la talla de las hembras de cada muestra se hallaron mediante una computadora TI 99 con el programa de regresión múltiple (REGMULT) elaborado por el Dr. L. R. Freyre.

Se efectuaron controles histológicos en los ovarios de camarones que no evidenciaban una recuperación gonadal inmediata.

Resultados

En la tabla 1 se detalla la estructura de las muestras analizadas, observándose que en lo que atañe al número de hembras ovígeras que reinician el ciclo vitelogenético, este se acrecienta a medida que transcurre el período de reproducción, remadurando en octubre 1986 el 36% de las hembras ovígeras, tendiendo en noviembre 1986 la remaduración al 57%, mientras que en diciembre 1986 más del 73% de las hembras ovígeras cursan la vitelogénesis II.

En general se aprecia en cada muestra (tabla 1) que el número de animales que restauran la vitelogénesis se acrecienta con el aumento del tamaño de las hembras. Esto se halla en conso-

TABLA 1

***Palaemonetes argentinus*. Hembras ovígeras con embriones en el estadio de ojos pigmentados y presencia (I) / ausencia (II) de signos de vitelogénesis exógena en sus ovarios; y tasa de remaduración (Ré).**

Muestra	13.10.86			24.11.86			22.12.86		
	I	II	Ré	I	II	Ré	I	II	Ré
Talla									
9-9,9								1	
10-10,9					1		1		
11-11,9				4	8	0,5	11	5	2,2
12-12,9	3	9	0,33	20	26	0,77	28	13	2,15
13-13,9	11	22	0,5	42	20	2,1	28	7	4
14-14,9	15	23	0,65	21	11	1,91	7	1	7
15-15,9	2	1	2	3	2	1,5			
Total	31	55	0,56	90	68	1,32	75	27	2,78
%	36,05	63,95		56,96	43,04		73,53	26,47	

TABLA 2

Variabilidad, grados de libertad (GL) y probabilidad (P) del ji cuadrado ($\hat{x}^2$) calculado contrastando hembras ovígeras portadoras de embriones con ojos pigmentados y sin signos de vitelogénesis respecto de ovígeras con vitelogénesis en curso.

A) Muestra del 13.10.86

Variabilidad	GL	$\hat{x}^2$	P
A.B.	1	0,265	> 0,50
(A + B).C	1	0,997	> 0,30
Total	2	1,262	> 0,50

B) Muestra del 24.11.86

Variabilidad	GL	$\hat{x}^2$	P
A.B.	1	0,668	> 0,30
(A+B).C	1	9,032	> 0,01*
(A+B+C).D	1	1.267	> 0,20
(A+B+ C+D).E	1	0,019	> 0,80
Total	4	10,986	> 0,025*

C) Muestra del 22.12.86

Variabilidad	GL	$\hat{x}^2$	P
A.B.	1	0,017	> 0,90
(A+B).C	1	1.681	> 0,10
(A+B+C).D	1	0,87	> 0,30
Total	3	2,568	> 0,30

Referencias: A, B, C, D, E, clases milimétricas de tallas de las hembras ovígeras (órden creciente).
* Diferencia significativa.

nancia con el criterio sustentado por Pandian y Balasundaram (1982) según el cuál al disminuir la tasa de ecdisis, se acrecienta la energía canalizable hacia la reproducción.

En base a lo expuesto cabría esperar sesgos importantes en una prueba de homogeneidad de las muestras por medio del test del "ji cuadrado" (x^2) (tablas 2 y 3), sin embargo, solo en el caso del muestreo de noviembre 1986 las diferencias entre los valores calculados y tabulares permiten rechazar la hipótesis de nulidad (tabla 2B y 3). Entonces, la variabilidad del $\hat{x}^2$ se observa en las hembras ovígeras comprendidas entre 11 y 13,9 mm de longitud del céfalo-pereion. El análisis de las proporciones de acierto p (Sachs, 1974) permite focalizar la variabilidad (tabla 3) pudiendo apreciarse que los mayores sesgos del $\hat{x}^2$ son debidos a la variabilidad entre los grupos conformados (A +B +C y D +E) así como a la variabilidad intrínseca del grupo 1 (A+B+C).

La distribución de la tasa de remaduración en función de la talla de las hembras ovígeras, calculada para cada muestra (fig. 1) puede expresarse mediante la expresión general $e\,(a_0 + a_1 l + a_2 l^2)$ siendo el valor de las constantes correspondientes los consignados en la tabla 4.

El análisis microanatómico de los ovarios de las hembras ovígeras que macroscópicamente

TABLA 3

Muestra del 24.11.86 $\hat{x}^2$ y componentes de la variabilidad estimados en base a la probabilidad de acierto o verificación ($\hat{p}$) ($\hat{p} = x/n$; siendo x el número de hembras ovígeras que remaduran y n el número total de hembras ovígeras en cada clase de talla).

A) Datos de la muestra

Talla	x_j	n_j-x_j	n_j	$p_j = x_j : n_j$	$x_j p_j$	
A	4	9	13	0,308	1,232	
B	20	26	46	0,435	8,7	38,366
C	42	20	62	0,677	28,434	
D	21	11	32	0,656	13,776	
E	3	2	5	0,600	1,8	15,576
	90	68	158		53,942	
		$\hat{p} = 90:158 = 0569$				

B) Conformación grupal

Talla	Grupo	x_i	n_i	$p_i = \bar{p}$	$x_i p_i$
A +B +C	n_1	66	121	0,473	31,218
D +E	n_2	24	37	0,628	15,072
	n	90	158		46,290

C) Acotación de la variabilidad

Componentes	$\hat{x}^2$	**GL**	**Intervalo de confianza**
Diferencias entre los $\bar{p}$ de los grupos n_1 y n_2	−20,29	1	$P < 0,001$
Variación entre los p en el grupo n_1	28,71	2	$P < 0,001$
Variación de los p en el interior del grupo n_2	2,15	1	$0,10 < P < 0,20$
Variación total de los p de $\hat{p}$ en $n = n_1 + n_2$	10,93	4	$0,025 < P < 0,05$

no evidencian revitelación puso de manifiesto que, independientemente de la talla de las mismas así como del orden de puesta, dichas hembras albergan una estratificación germinal típica para un gónada de pos-puesta, con foliculogénesis secundaria, sin que se observen fenómenos generalizados de vitelación exógena, vale decir que responden a un ovario en estadio I (madurez incipiente) carente de atipías (Schuldt, 1980 ab, 1981) (Fig. 2).

Agradecimiento

Es deseo de los autores destacar la colaboración de la División Ictiología del Instituto de Limnología "Dr. Raúl A. Ringuelet" (ILPLA) (CONICET-UNLP) con motivo del procesamiento estadístico de los datos (material y métodos).

Conclusiones

1) La tasa de remaduración (Ré) se incrementa de la primera a la tercer puesta (0,56 a 2,78).

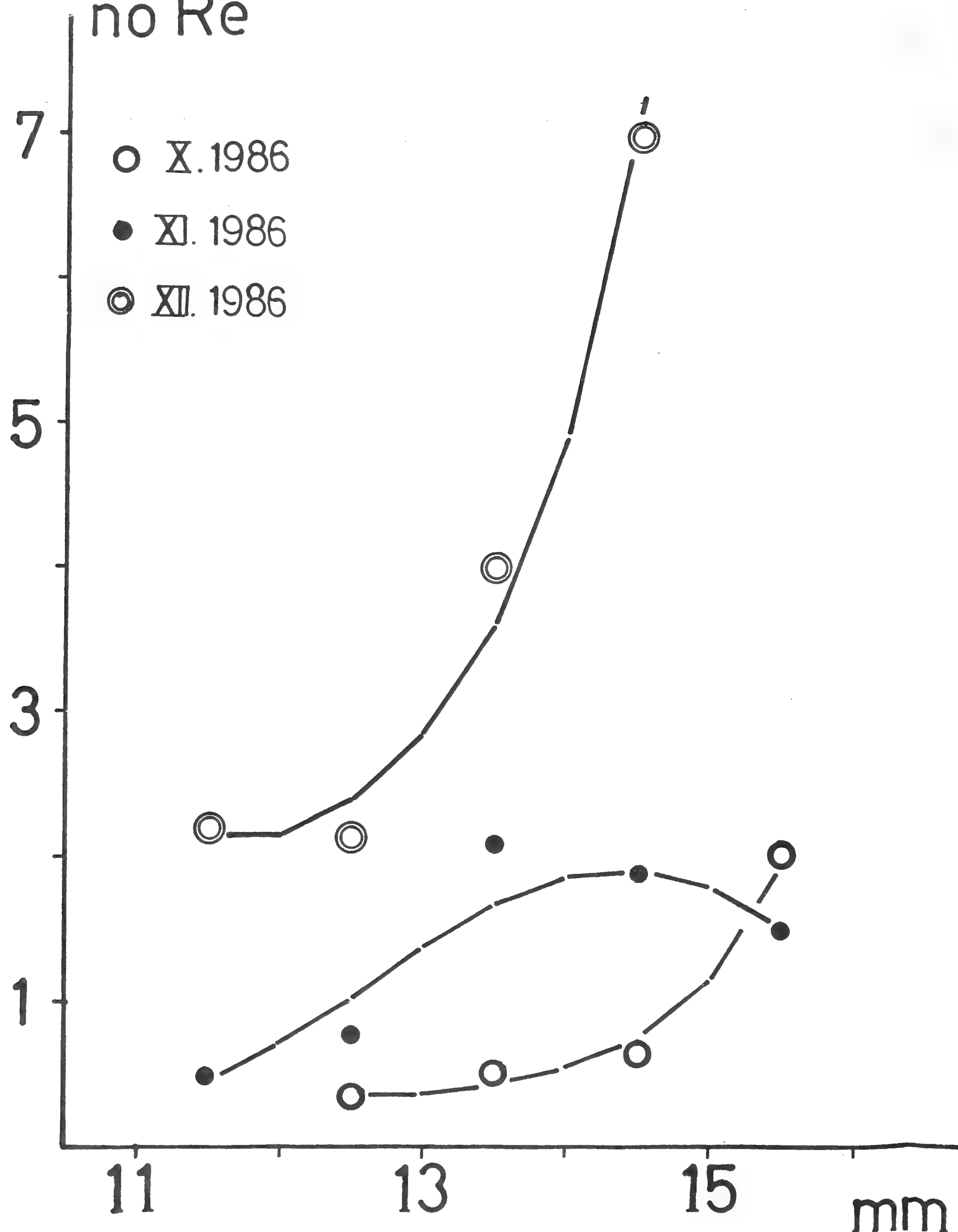


FIGURA 1. Tasa de remaduración (Ré = Re: no Re = $e^{(a_0 + a_1 l + a_2 l^2)}$) (vease tabla 4) de hembras ovígeras portadoras de embriones con ojos pigmentados (mm: longitud en milímetros del céfalo-pereion de los animales).

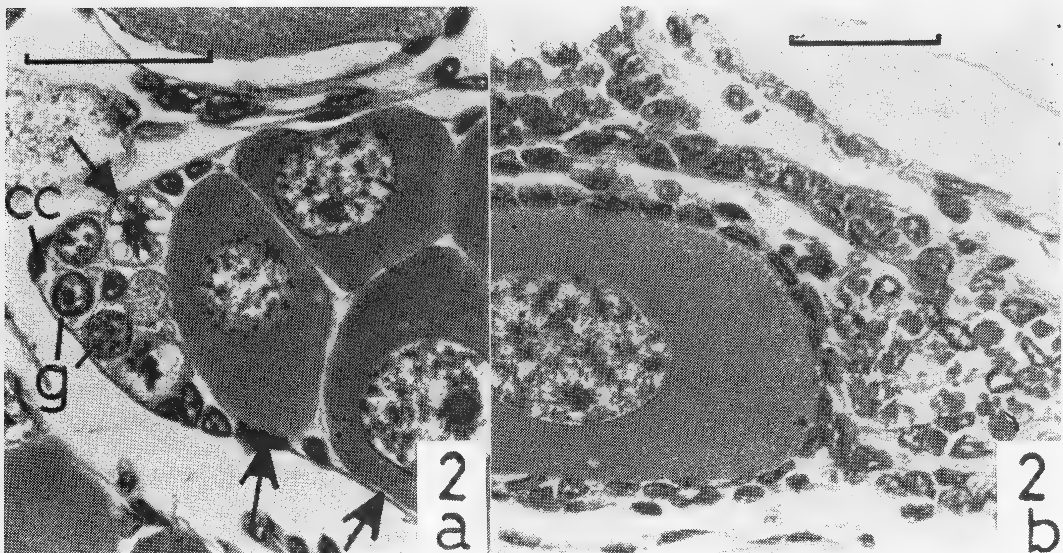


FIGURA 2. Ovario de una hembra ovígera (embriones en el estadio de ojos pigmentados) sin signos de vitelogénesis; a) Secuencia germinal típica: gonias I (g) (bordantes) flanqueadas por células conjuntivas (cc), oocito paquiténico (flecha superior) y oocitos previtelogenéticos (flecha inferior); b) Oocito al final de la previtelogénesis, cursando foliculogénesis secundaria. El modulo representa 50 um.

En octubre 1986 el 36% de las hembras ovígeras reiniciaron el ciclo ovárico, mientras que en noviembre y diciembre 1986 remaduraron el 57% y el 73% de las mismas.

2) La variación de la tasa de remaduración en función de la talla (longitud del céfalo-pereion en milímetros) de los ejemplares responde a la ecuación general $Ré = e^{(a_0 + a_1 l + a_2 l^2)}$ (tabla 4, fig, 1).

3) El análisis microanatómico de los ovarios de animales que no restauran el ciclo sexual, independientemente de la edad de las hembras, no evidencia alteraciones estructurales ni funcionales (fig. 2).

TABLA 4

Tasa de remaduración ($Ré = Re: noRe = e^{(a_0 + a_1 l + a_2 l^2)}$) de hembras ovígeras portadoras de embriones con ojos pigmentados: regresión múltiple (Ré) y estadística inherente a las ecuaciones de cada muestra (valor de las constantes a, del error estandar s y de los coeficientes de correlación no lineal r^2 y de variación no explicada k^2) (vease figura 1)

Muestra	a_0	a_1	a_2	s_y	$s_{y.x}$	r^2	k^2	n
13.10.86	26,4989	–4,4364	0,1786	0,661	0,160	0,985	0,014	86
24.11.86	–35,4817	5,0224	–0,1745	0,626	0,356	0,871	0,129	158
22.12.86	20,2583	–3,3657	0,1452	1,971	0,532	0,982	0,018	102

Bibliografía

ADIYODI, R.G. y T. SUBRAMONIAM, 1983. Arthropoda-Crustacea. En: *Reproductive Biology of Invertebrates* (K.G. y R.G. Adiyodi, eds.), J. Wiley & Sons, Chichester: 443-498.

CHARNIAUX-COTTON, H., 1978. L' ovogenèse, la vitellogénine et leur contrôle chez le Crustacé Amphipode *Orchestia gammarellus* (Pallas). Comparaison avec d'autres Malacostracés. *Arch. Zool. Exp. Gén. Fr., 292:547-552.*

GOLDSTEIN, B y L.L. De CIDRE., 1974. Ciclo de maduración sexual y observaciones preliminares sobre el desove del camarón dulce acuícola *Palaemonetes argentinus* Nobili, 1901 (Crustacea, Caridea, Palaemonidae). I hembra. *Physis (Bs. As.), 33(87):165-176.*

KURUP, K.N.P. y R.G. ADIYODI, 1981. The programming of somatic growth and reproduction in the crab, *Paratelphusa hydrodromous* (Herbst). *Intern. J. Invertebr. Reprod., 3(1): 27-40.*

MEUSY, J.J. y H. CHARNIAUX-COTTON, 1984. Endocrine control of vitellogenesis in Malacostraca Crustaceans. En: *Adv. Invertebr. Reprod., III* (W. Engels et al., ed.) Elsevier, New York, 231-242.

PANDIAN, P.J. y BALASUNDARAM, 1982. Moulting and spawning cycles in *Macrobrachium nobilii* (Henderson and Mathai). *Intern. J. Invertebr. Reprod., 5(1):21-30.*

SACHS, L., 1974. *Angewandte Statistik.* Springer Verlag Berlin, 548 pp.

SCHULDT, M., 1980a. El ovario de *Palaemonetes argentinus* Nobili, 1901 (Crustacea Palaemonidae). Su comportamiento entre puesta y puesta. Un enfoque estereométrico. *Limnobios (La Plata), 2(1):23-35.*

—— 1980b. La estructura ovárica de *Palaemonetes argentinus* Nobili, 1901 en relación con aspectos actuales de la morfología funcional en crustáceos superiores. *Neotrópica, 26(76): 155-162.*

—— 1981. Interpretación funcional de cambios microanatómicos en el ovario de *Palaemonetes argentinus* Nobili, 1901 (Crustacea Palaemonidae) durante desove y post puesta. *Limnobios (La Plata), 2(3):141-151.*

SCHULDT, M. y M.C. DAMBORENEA, 1986. La fecundidad de *Palaemonetes arg-entinus* (Crustacea, Palaemonidae) en el Canal Villa Elisa, Punta Lara, Prov. Buenos Aires, Argentina. *Res. X Congr. Lat. Zool., pag. 350.*

FE DE ERRATAS

CORRIGENDA

En el trabajo de A. Martínez, aparecido en los Anales de esta Sociedad, 216:63, se omitió colocar debajo de:

1953. *Canthidium barbacenicum* Pereira (no Borre, 1886), Dusenia 4 (5/6): 390-391 (partim) lo siguiente:

Distribución geográfica y comentarios: departamento General San Martín, nueva para Salta.

C. (C.) prasinum Blanchard, 1843

1843. *Choeridium prasinum* Blanchard, Voy. d'Orb., Col: 169

1867. *Canthidium bituberculatum* Harold, Col. Hefte 1:36

NORMAS PARA LOS AUTORES

1. ANALES publica únicamente trabajos originales e inéditos; solamente por excepción podrá incluir trabajos cuya noticia se haya dado por otra publicación.
2. La publicación en ANALES es gratuita. Las separatas que soliciten los autores (o las entidades a que estén vinculados) son con cargo a los mismos. El requerimiento deberá hacerse por escrito y antes de iniciar la impresión.
3. Los autores son personalmente responsables de la tesis y del contenido de sus trabajos y deberán realizar las correcciones de las pruebas de imprenta de dichos trabajos.
4. La Sociedad Científica Argentina se reserva el derecho de rechazar cualquier trabajo que sea sometido para publicación en ANALES, si así lo considerara conveniente.
5. Los trabajos deberán ser presentados escritos a máquina, a doble espacio, en papel tamaño oficio o carta, utilizando una sola de las caras del papel y redactados en castellano. Las fórmulas podrán ir manuscritas y deberán ser suficientemente claras para la labor de la imprenta. Los gráficos se dibujarán en tinta china, o por otro medio, de manera tal de permitir la fácil y buena preparación de los clisés; esto último es aplicable a todo tipo de ilustración. La cantidad será la mínima compatible con las necesidades de la buena comprensión del trabajo. Se procurará que los trabajos no ocupen más de ***seis páginas*** de Anales en total, incluidas ilustraciones y tablas. La publicación de las primeras seis páginas es gratuita; los clisés y las páginas que excedan de seis serán con cargo a los autores, de acuerdo a la disposición de fecha 4 de setiembre de 1975.
6. Los trabajos, luego de su título, llevarán en resumen en castellano y otro en idioma extranjero, éste último de no más de 150 palabras. Dichos resúmenes deberán señalar el problema planteado, la indicación de los procedimientos y procesos y las conclusiones a que se arribe, y hacer referencia sobre la precisión de los resultados, todo ello de manera sintética.
7. Los escritos originales, destinados a la Dirección de ANALES, serán remitidos a la Administración de la Sociedad, Avenida Santa Fe 1145 (1059), Capital Federal, a efectos de registrar la fecha de entrega y posterior envío al Director.
8. La publicación de los trabajos, una vez aceptados, estará sujeta a las posibilidades de la Sociedad y a las exigencias de diagramación de ANALES. La Sociedad se reserva el derecho de determinar la entrega de ANALES en la cual aparecerán los trabajos.


SMITHSONIAN INSTITUTION LIBRARIES
3 9088 01357 4074